الدكتورة
ناديه ضياء شكارة

علم البيئة
والسياسة الدولية



30 عاماً من العطاء
مجدلاوي

علم البيئة والسياسة الدولية

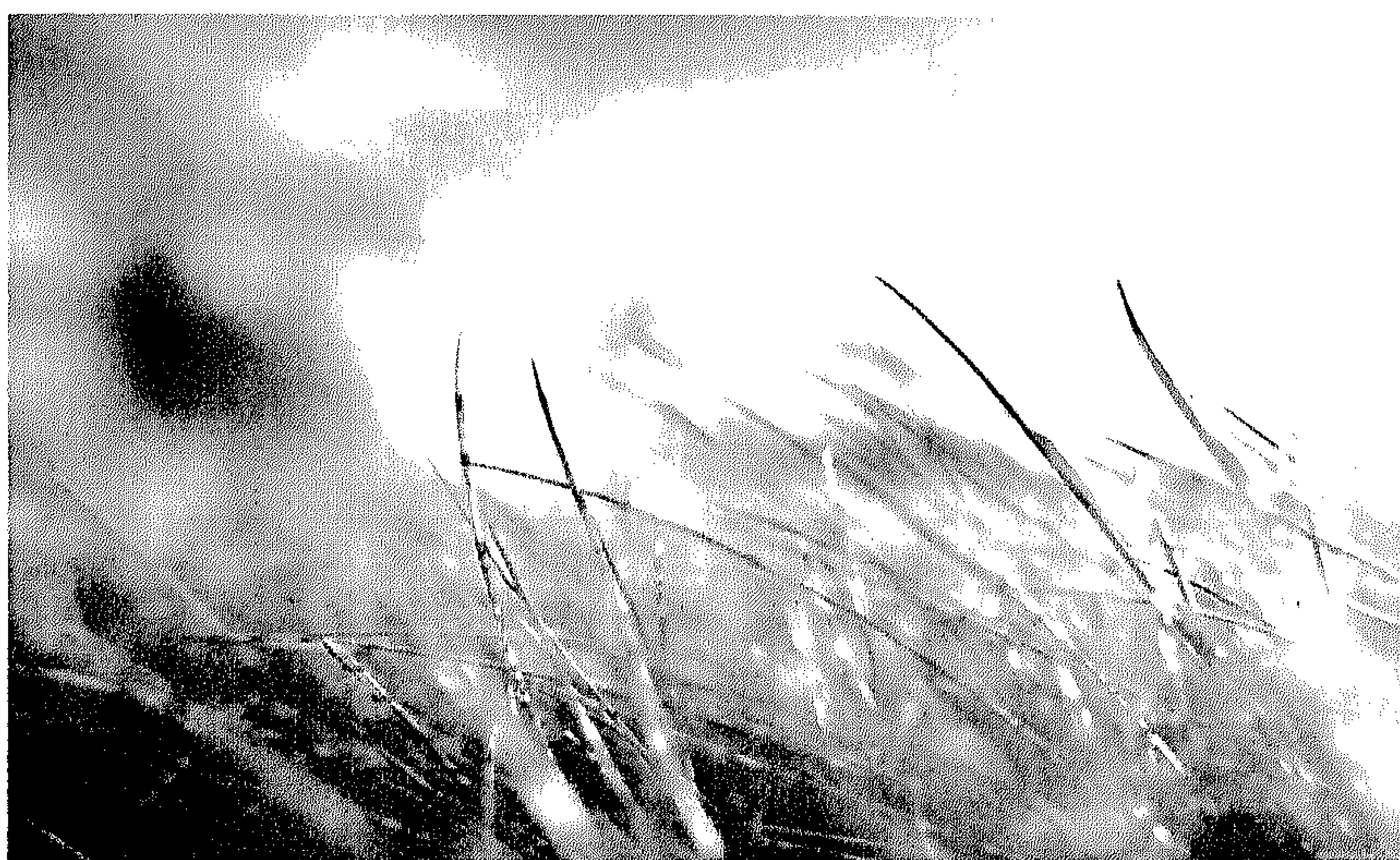
علم البيئة والسياسة الدولية

تأليف

د. ناديه ضياء شكارة

أستاذ مساعد في كلية العلوم السياسية

جامعة النهرين





جميع الحقوق محفوظة، لا يجوز نشر أو اقتباس أي جزء من هذا الكتاب، أو اختزان مادته بطريقة الاسترجاع، أو نقله عن أي طريق، سواء أكانت إلكترونية، أم ميكانيكية، أم بالتصوير، أم بالتسجيل، أم بخلاف ذلك دون الحصول على إذن المؤلف و الناشر الخطي وبخلاف ذلك يتعرض الفاعل للملاحقة القانونية.

الطبعة الأولى

2014 -2015م

المملكة الأردنية الهاشمية رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (2621/ 6/ 2014)

570

شكارة، نادية ضياء

علم البيئة والسياسة الدولية/ نادية ضياء شكارة.

- عمان: دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، 2014

( ) ص.

ر.إ.: (2014/6/2621).

الواصفات: /علم البيئة//التلوث/

❖ يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبّر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى.

ISBN 978-9957-02-576-2 (ردمك)

دار مجدلاوي للنشر والتوزيع

تليفاكس: ٥٣٤٩٤٩٧ - ٥٣٤٩٤٩٩

ص . ب ١٧٥٨ الرمز ١١٩٤١

عمان - الاردن



Dar Majdalawi Pub.& Dis.

Telefax: 5349497 - 5349499

P.O.Box: 1758 Code 11941

Amman- Jordan

www.majdalawibooks.com

E-mail: customer@majdalawibooks.com

- الآراء الواردة في هذا الكتاب لا تعبّر بالضرورة عن وجهة نظر الدار الناشرة.
- هذا الكتاب يحتوي على علامة مميزة لحقوق الملكية الفكرية.

المقدمة

تقاس أهمية المتغيرات في نظام أولويات الحياة التي نعيشها بقدر ارتباطها بهذه الحياة، فكيف إذا كان هذا المتغير هو المحيط الذي تنشط في إطاره الحياة لبني البشر وبقية الكائنات الحية، في إطار تكاملي متناسق ذي طبيعة اعتمادية خلقه الله عز وجل بقدر معلوم، ذلك المحيط هو البيئة، فبدون البيئة التي تنطوي على عناصر البقاء لا يمكن للحياة أن تستمر.

اليوم تعد مشكلة البيئة من أخطر المشاكل التي تواجه الحياة البشرية، ولا شك في أن للتطور التكنولوجي سلبيات كما أن له ايجابيات، لانه قد أحدث الى جانب الخدمات التي يقدمها للانسانية أضراراً لمحيطه بسبب الغازات التي يتم انبعاثها في الجو، والنفايات التي يتم القاؤها في الانهار والبحار... وكل هذا تسبب في اضطراب المناخ والسلاسل الغذائية.

لقد أصبح التلوث مشكلة دولية كبيرة أعطيت الكثير من الإهتمام العالمي بالنظر لآثارها السلبية في نوعية الحياة البشرية.. فالملوثات تصل الى جسم الإنسان في الهواء الذي يستنشقه وفي الماء الذي يشربه وفي الطعام الذي يأكله وفي الأصوات التي يسمعها، هذا عدا عن الآثار البارزة التي تحدثها الملوثات بممتلكات الإنسان وموارد البيئة المختلفة.. أما إستنزاف موارد البيئة المتجددة وغير المتجددة، فهي قضية تهدد حياة الأجيال القادمة...

ففي ظلّ المتغيّرات البيئية العالمية الناجمة عن أنشطة بشرية أو كوارث طبيعية، والتي تصدّرت قائمة إهتمامات المجتمع العالمي، وأضحت ضمن قضايا دولية مهمّة أخرى، كالديمقراطية، وحقوق الإنسان، ومكافحة الإرهاب، هنالك طروحات مختلفة لخبراء البيئة حول الترابط بين التغيّر المناخي والنزاعات، منها ما يثير الشك والتساؤل عما إذا كانت النماذج التي طرحتها الهيئة الحكومية الدولية لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (في تقاريرها حول تغيَر المناخ وتداعياته المختلفة) تعكس واقع هذه المتغيَرات الحقيقي، ومنها ما يؤكّد حقيقة الواقع البيئي الخطير في العالم، وأن استمرارية هذا التدهور البيئي سوف تؤدّي إلى تهديد الأمن والسلم الدوليين.

يشير بعض علماء البيئة الى أن القضايا البيئية هي من أهم عوامل النزاعات والصراعات.. كما يشيرون إلى مخاطر التحديات البيئية على العلاقات الدولية خاصة

المتعلقة بالموارد الطبيعية، كالطاقة والمياه، إضافة إلى العوامل التي تتأثّر بالمتغيّرات البيئية كالنمو السكاني والمستوى المعيشي والتنمية المستدامة، مما قد يشكّل مصدراً خطيراً لعدم الاستقرار المحلي والإقليمي والدولي.. فالبيئة جزء لا يتجزأ من مفهوم السلام العالمي لأن السلام والأمن يرتبطان ارتباطًا وثيقًا بالرفاهية الاقتصادية والعدالة الاجتماعية واستقرار البيئة.

في وقتنا الحاضر تعد قضية البيئة ومشكلاتها أيضا إحدى القضايا الرئيسية للخلاف بين عالم الشمال وعالم الجنوب.. وعلى الرغم من الإقرار، على الصعيد العالمي، بأن قضايا البيئة هي اعقد بكثير مما كان يعتقد، وان المشكلات البيئية التي كانت تبدو في السابق مشكلات يمكن التعامل معها على الصعيد الوطني تحولت الى أزمات بالغة الصعوبة والتعقيد وذلك جراء تدخل العديد من القضايا وترابطها مع تلك القضية التي اختلفت وجهات نظر كل طرف من الأطراف فيها حول مدى جدية التزاماتها مع الطرف المقابل، مما دفع كل طرف الى المبادرة بكسب اكبر قدر من المنافع والربح على حساب الأطراف الأخرى، وهذا زاد حدة الخلاف بين عالم الشمال وعالم الجنوب، ففي الوقت الذي تدعو فيه دول الشمال الى مد يد المساعدة والعون في الظاهر الى دول الجنوب يكشف لنا الواقع زيف تلك الحقائق...

علما أنه عند الحديث عن الشمال والجنوب لابد من أن نشير الى أن هذا المفهوم تجاوز في ظروف العالم الحالي تحديده الجغرافي الصرف، فالشمال يضم بعض دول الجنوب التي انتقلت الى نادي الشمال الغني المتطور، والجنوب يضم مجتمعات شمالية انبثقت من عالم الاتحاد السوفيتي السابق.

ان كل المبادرات التي قدمتها دول الشمال ليست سوى شعارات براقة تخفي وراءها حقيقة ووقائع الأهداف الحقيقية المخفية لنوايا تلك الدول، والتي نستطيع من خلال رصدها ان نربط كل جانب من جوانب العلاقات الدولية بين عالمي الشمال والجنوب سواء كانت ذات طبيعة سياسية ام اقتصادية ام تكنولوجية ام تنموية، ومن خلال تلك الروابط سوف يتضح لنا أن الشمال يسعى، عبر سياساته وعلاقاته مع الجنوب، الى تدمير البيئة بدون الأخذ بنظر الاعتبار ما سيترتب على تلك السياسات من مشاكل وتحديات خطيرة تنعكس

آثارها على العالم بأكمله والى الحد الذي قد تصل به تلك التحديات والمشكلات الى المستوى الذي يخرج عن قدرة سيطرة الأطراف عليه.

هنا تطرح عدة تساؤلات حول مدى تأثير التحدّيات البيئية على الأمن العالمي، منها: ما حقيقة الربط بين المتغيِّرات المناخية والأمن والسلم الدوليين؟ هل هناك علاقة للحروب والإضطرابات سواء على المستوى الوطني أم الاقليمي بالصراع على الموارد؟ بعبارة أخرى: هل يمكن أن تكون الصراعات والنزاعات والتوترات، الدوليّة والإقليميّة والمحليّة الجديدة والمستمرة، ناتجة عن الإفراط في استخراج موارد الطاقة غير المتجددة كالنفط أم بسبب ندرة الموارد المائية؟ هل نتجت بسبب التزايد السكاني وتدني المستوى المعيشي للبشرية في الدول الفقيرة وتضرّر النظام االبيئي فيها؟؟ ما تأثير الأحتباس الحراري وتداعياته الخطيرة على البيئة والأقتصاد العالمي؟ وهل نجحت المؤتمرات الدولية للمتغيرات المناخية في تسوية الخلافات بين عالمي الشمال والجنوب؟؟

هذه التساؤلات وغيرها تحاول هذه الدراسة الأجابة عليها من خلال ستة محاور رئيسية، كرّس الفصل الأول منها لدراسة البيئة ومكوناتها وعناصرها وعلاقة الإنسان بها عبر التاريخ، بينما عالج الفصل الثاني أهم المشكلات الرئيسة التي تعاني منها البيئة وهي المعروفة بـ(ظاهرة التلوث البيئي)، في حين سعى الفصل الثالث الى تسليط الضوء على أسباب تلوث الموارد الطبيعية المتجددة، والمخاطر التي قد تنجم عنها، في الوقت الذي تناول فيه الفصل الرابع بالبحث والتحليل العلمي أهم المتغيرات المناخية التي شغلت العالم، وركز الفصل الخامس على دراسة الظاهرة الأزلية التي تعاني منها البشرية وهي (الحروب والتدهور البيئي)، لنصل الى الفصل السادس الذي سلط الضوء على البيئة والصراع الدولي بين دول الشمال والجنوب على الموارد الطبيعية، إضافة الى الآثار الخطيرة المترتبة على تفاقم مشكلة التلوث البيئي في عالمنا اليوم.

قال الحكماء: (**لا تقتل البيئة كي لا تقتلك.. حافظ على البيئة، تحافظ عليك**).

المحتويات

الفصل الأول

مدخل الى علم البيئة



كانت البيئة دوما موضع اهتمام العديد من الباحثين وقد تطورت تصوراتهم بشأن القضايا البيئية ومواقفهم منها عبر القرون.. وكان نتيجة هذا التطور حصول العديد من الاختلافات والتباينات وعلى الجوانب البيئية كافة وكان من بين ابرز تلك الجوانب الجانب المفاهيمي لمفردة البيئة، لذلك لابد من الإشارة في هذا الفصل الى التأطير المفاهيمي لموضوع البيئة نظرا لكثرة استخدام هذا المصطلح من قبل العديد من المهتمين في قضايا البيئة، الذين كانوا يعطون مفهوما يلائم مع اختصاصاتهم الخاصة.

مفهوم البيئة

على الرغم من أن البيئة لفظة شاع استخدامها في السنوات الأخيرة إلا أن المفهوم الدقيق لها مازال غامضا عند الكثيرين، لاسيّما أنه ليس هناك تعريف واحد محدد يبين ماهية البيئة ويحدد مجالاتها المتعددة، إذ يرتبط مدلولها بنمط العلاقة بينها

وبين مستخدمها فنقول:البيئة الزراعية، البيئة الصناعية، البيئة الصحية، البيئة الاجتماعية، البيئة الثقافية، البيئة السياسية، ويعني ذلك علاقة النشاطات البشرية المتعلقة بهذه المجالات..

لذا يتعذر إعطاء تعريف سهل للفظة شائعة الاستخدام يفهمها كل فرد في حدود استخدامه المباشر لها.. ولفظة البيئة يرتبط مدلولها بنمط العلوم التي تستخدم كلمة البيئة.. إذ يختلف مفهوم البيئة في علم السياسة عن مفهومها في علم الاقتصاد، وتختلف البيئة في علم الأحياء عن البيئة في علم الاجتماع، وعليه سنتناول مفاهيم البيئة المختلفة وصولا الى المفهوم المعاصر لها.

أولا- المفهوم اللغوي:

تعد (البيئة) كلمة قديمة لان العرب عرفوها واستعملوها منذ القدم في ألفاظهم اللغوية بمعنى الموضع الذي ينزل فيه الإنسان سواء كان دارا أم ساحة او شاطئ نهر ونحوها في المدن والأرياف والبراري..

ويعود الأصل اللغوي لكلمة (البيئة) في اللغة العربية الى الفعل الثلاثي (بوأ) الذي أخذ منه الفعل الماضي (باء). قال أبن منظور في معجمه الشهير (لسان العرب): "باء الى الشيء أي رجع اليه".. وذكر المعجم نفسه معنيين قريبين من بعضهما بعضا لكلمة (تبوأ): الأول: إصلاح المكان وتهيئته للمبيت فيه، والثاني بمعنى النزول والأقامة... فيقال: بوأه منزلا وبوأه له وبوأه فيه وبوأه إياه، ويقال: تبوأت منزلا أي نزلته.

بناءً على ذلك يتضح أن البيئة هي: "النزول والحلول في المكان"، ويمكن أن تطلق مجازا على المكان الذي يتخذه الإنسان مستقرا لحلوله ولنزوله، أي يتخذه منزلا له، كقوله سبحانه تعالى "وإذ بوأنا لإبراهيم مكان البيت". [1] وكذلك قوله تعالى "واذكروا إذ جعلكم خلفاء بعد عاد وبوأكم في الأرض تتخذون من سهولها قصورا وتنحتون الجبال بيوتا فاذكروا آلاء الله ولا تعثوا في الأرض مفسدين." [2]

---

[1] القرآن الكريم، سورة (الحج)، الآية (26).

[2] القرآن الكريم، سورة (الأعراف)، الآية (73).

ثانيا- المفهوم المصطلحي:

استخدم علماء المسلمين كلمة "البيئة" أستخداما أصطلاحيا منذ القرن الثالث الهجري للأشارة الى الوسط الطبيعي: الجغرافي والمكاني والإحيائي الذي يعيش فيه الكائن الحي بما في ذلك الإنسان، وللأشارة الى المناخ الأجتماعي: السياسي والأخلاقي والفكري المحيط بالإنسان..

فقد أستخدمت لفظة (Environment) في اللغة الإنكليزية للدلالة على مجموعة الظروف الخارجية المحيطة والمؤثرة في نمو حياة الكائن الحي وتنميته، وتعني على وفق ما جاء بقاموس المورد: "المحيط أو الوسط الذي تعيش فيه الكائنات الحية كالإنسان والحيوان والنبات".. ومن وجهة نظر العلوم الطبيعية نجد علماء البيئة يذهبون الى وضع مصطلح علمي محدد لمفهوم البيئة على انه "مجموعة الظروف والعوامل الخارجية التي تعيش فيها الكائنات الحية وتؤثر في العمليات الحيوية التي تقوم بها"..

كما عرّفت أيضا بأنها "مجموعة الظروف والمواد والعناصر والتفاعلات التي تجمع في الحيز الذي توجد فيه مدى واسعاً من العناصر الاقتصادية والاجتماعية والطبيعية" حيث تتداخل هذه العناصر في ما بينها مكونة الإطار البيئي الذي يمكن استغلاله بثلاثة أشكال:

- مصدر للترفيه والتمتع بالمناظر الجميلة.
- مصدر للموارد الطبيعية للإنتاج والاستهلاك.
- مستودع للمخلفات.

كذلك عرّفت البيئة بأنها "مجموعة النظم الطبيعية والاجتماعية التي يعيش فيها الإنسان والكائنات الحية الأخرى والتي يستمدون منها زادهم" وهذا المفهوم يشمل الموارد والمنتجات الطبيعية والصناعية التي تتيح إشباع حاجات الإنسان..

أما الموسوعة الدولية للعلوم الاجتماعية البيئية فقد أعطت مفهوما أوسع للبيئة وعرفتها بأنها "مجموعة الظروف الخارجية والمؤثرات التي تؤثر في حياة وتطور الكائن الحي" وتذهب الموسوعة الى ان تحديد ماهية البيئة تنبع من معرفة المؤثرات والظروف الخارجية وكيفية تفريقها عن المؤثرات والظروف

الداخلية وذلك من خلال رسم الحدود بين ما هو داخلي وما هو خارجي ومن فهم عملية التفاعل بين الكائن الحي وبيئته، وأخيرا من الثقافة وكيفية التعامل معها..

وتعرف البيئة بأنها "المكان الذي يوجد فيه الإنسان وما في ذلك من عوامل وعناصر تؤثر في تكوينه وفي أسلوب حياته"..

أما الموسوعة البريطانية فأنها تشير إلى أن البيئة من اصطلاحات علم الأحياء وتعرفها على أنها "المؤثرات التي تقع على الكائن الحي سواء كانت فيزيائية أم كيماوية كعوامل طبيعية تحيط بهذا الكائن الحي".

ثالثا- المفهوم العام:

يتفق العلماء في الوقت الحاضر على أن مفهوم البيئة يشمل جميع الظروف والعوامل الخارجية التي تعيش فيها الكائنات الحية وتؤثر في العمليات التي تقوم بها.. فالبيئة بالنسبة للإنسان هي الإطار الذي يعيش داخله والذي يحتوي على التربة والماء والهواء وما يتضمنه كل عنصر من هذه العناصر الثلاثة من مكونات جمادية وكائنات تنبض بالحياة، وما يسود هذا الإطار من مظاهر شتى كطقس ومناخ ورياح وأمطار وجاذبية و مغناطيسية...الخ ومن علاقات متبادلة بين هذه العناصر..



وقد عرف مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة البشرية، المنعقد في استوكهولم عام 1972، البيئة بأنها "رصيد الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقت ما في

كل مكان لإشباع حاجات الإنسان وتطلعاته".. كما يقصد بالبيئة الطبيعية "كل ما يحيط بالإنسان من مظاهر حية وغير حية ليس للإنسان اي دخل في وجودها وتتمثل بالتضاريس والمناخ والنبات الطبيعي والحيوانات وهي معطيات وان كانت تبدو مستقلة عن بعضها، الا انها ليست كذلك قطعا في واقعها الوظيفي"..

أما البيئة الاجتماعية فهي "البيئة الأساسية المادية التي شيدها الإنسان من النظم الاجتماعية والمؤسسات المادية التي أقامها" وعليه يمكن النظر الى البيئة الاجتماعية على انها الطريقة التي نظمت بها المجتمعات البشرية حياتها والتي غيرت البيئة الطبيعية لخدمة البيئة البشرية... وهي تشمل العناصر المشيدة والمبنية..

ولقد ورد هذا الفهم الشامل للبيئة على لسان الأمين العام الأسبق للأمم المتحدة السيد (يوثانت) حيث قال "أننا جميعا شئنا أم أبينا نسافر معاً على ظهر كوكب مشترك... وليس لدينا بديل معقول سوى أن نعمل جميعا لنجعل منه بيئة نستطيع نحن وأطفالنا ان نعيش فيها حياة كاملة وآمنة"..

فالبيئة بمكوناتها هي هبة الله للإنسان وعليه أن يحصل على رزقه ويمارس علاقاته بدون إتلافها وإفسادها لقوله تعالى "كلوا واشربوا من رزق الله ولا تعثوا في الأرض مفسدين".

عليه يمكن القول أن مفهوم البيئة الشامل أصبح يعرف بأنه مجموعة من النظم الطبيعية والاجتماعية التي تحيط بالإنسان والكائنات الحية التي تعيش معه والتي تمكنهم من إشباع حاجاتهم وتحقيق رغباتهم.. ووفق هذا المنظور يمكن تعريف البيئة أيضا بأنها "المساحة التي يعيش فيها الإنسان ويستمد منها متطلبات حياته من المأكل والملبس والمأوى، ويبدأ اتصالاته ونشاطاته مع بني البشر وفق النظم الاجتماعية لها كالعادات والقيم والأخلاق والأديان".

مفهوم علم البيئة

بعد توضيح مفهوم (البيئة) نأتي الى مفهوم (علم البيئة) الذي أصبح اليوم أكثر العلوم أهمية لمستقبل الإنسان من أي وقت مضى وذلك لأنه يسعى الى الحفاظ على الحياة البشرية خلال الأزمات البيئية والكوارث الكامنة.

يعد علم البيئة أحد فروع علم الأحياء العامة، ويعرّف بأنه العلم الذي يبحث في علاقة العوامل الحية (من حيوانات ونباتات وكائنات دقيقة) ببعضها من جهة وبالعوامل غير الحية المحيطة بها من جهة أخرى..

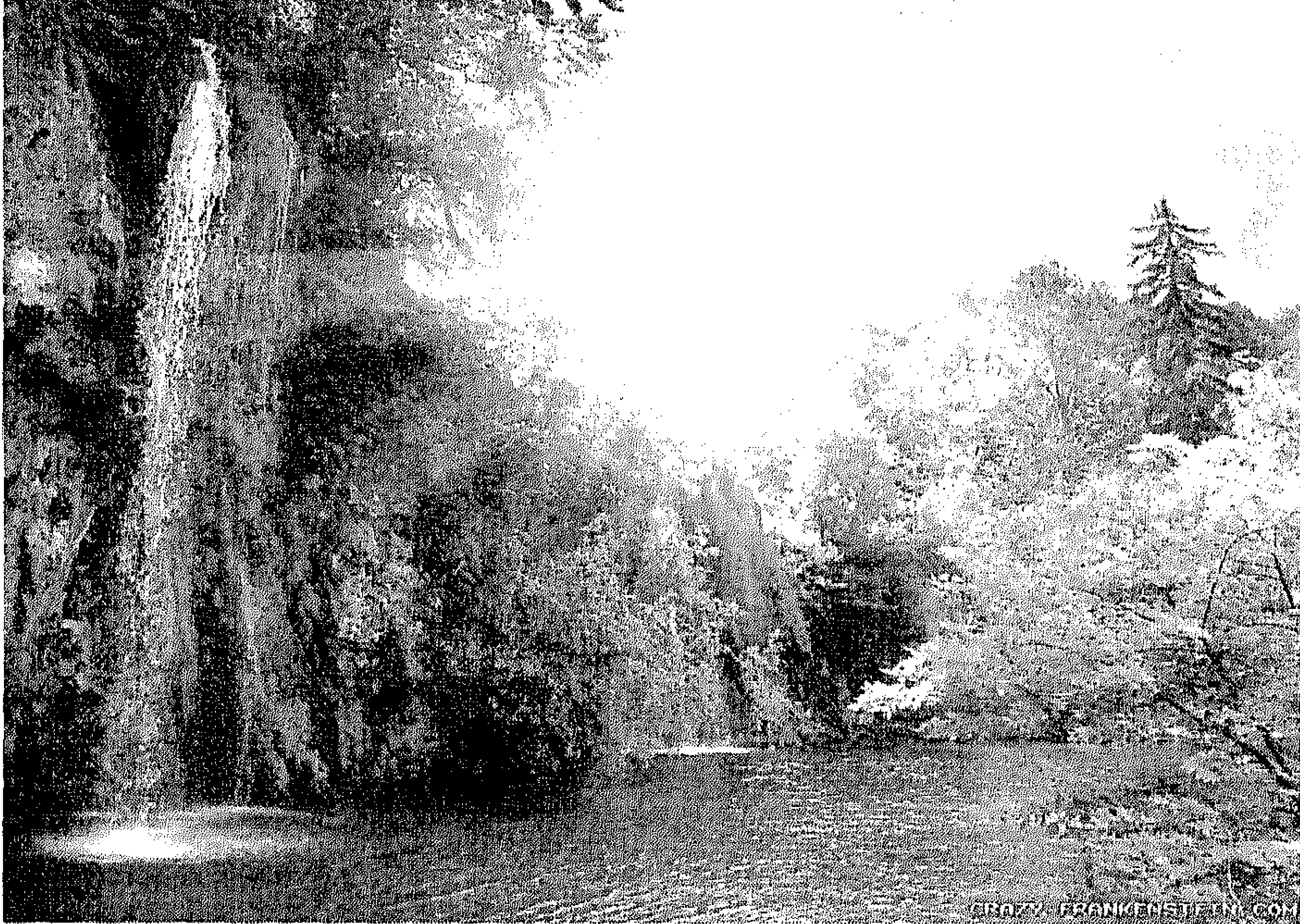
وقد ترجمت كلمة Ecology إلى اللغة العربية بعبارة "علم البيئة"، وهذه الكلمة وضعها العالم الألماني ارنست هيغل Ernest Haeckel في العام 1866م بعد دمج كلمتين يونانيتين هما Oikes ومعناها مسكن وLogos ومعناها علم، وعرّفها بأنها: "العلم الذي يدرس علاقة الكائنات الحية بالوسط الذي تعيش فيه" ويهتم هذا العلم بالكائنات الحية وتغذيتها وطرق معيشتها وتواجدها في مجتمعات أو تجمعات سكنية أو شعوب، كما يتضمن أيضاً دراسة العوامل غير الحية مثل خصائص المناخ (الحرارة، الرطوبة، الإشعاعات، غازات المياه والهواء) والخصائص الفيزيائية والكيميائية للأرض والماء والهواء .

وفق هذا المنظور يمكن تعريف علم البيئة بأنه (العلم الذي يعنى بدراسة التفاعل بين الحياة والبيئة، وكيفية الحفاظ عليها محليا وعالميا، ووقاية المجتمعات من الأنشطة البشرية ذات التأثير الضار) وهو بمعنى أدق (العلاقة الأساسية القائمة بين العالم الطبيعي الفيزيائي وبين العالم الاجتماعي السياسي الذي هو من صنع الإنسان) كما يمكن تعريف البيئة بأنها (كل ما يحيط بالإنسان من عناصر طبيعية وعناصر حضارية)... وتعرف الموارد الطبيعية بأنها :(كل ما خلق الله فى الكون وسخره للإنسان كي يعيش ويحيا حياةً كريمةً آمنةً كما أرادها الله له) .

عناصر البيئة

تزود البيئة الإنسان والكائنات الحية بعناصر بقائها والموارد المادية اللازمة لاستمرار حياتها، خصوصا من الهواء والماء والطاقة والملبس والسكن، وبالتالي فهي التي تمثل المحددات التي تحدد شروط ثقافاتنا وأنماط حياتنا وطرق تعليمنا وتربيتنا وأنماط عملنا وحدود مستوطناتنا البشرية.. غير ان

المحيط الذي يحدد لنا شروط بقائنا يعتمد في بقائه ودوامه علينا حيث أن موارده ليست بلا حدود، فموارده غير المتجددة لا بد أن تنتهي، كما ان موارده المتجددة لها نهاية أيضا إذا لم يحسن الإنسان استخدامها، اي ان الحفاظ على البيئة جزء أساسي لضمان استمرارية الحياة التي نعيشها، وإلحاق الضرر بها معناه تعريض امن الحياة التي نعيشها للخطر، وبالتالي فان قضية البيئة ومشكلاتها تعد إحدى القضايا الأساسية التي تحكم سياسات القوى الدولية سواء من حيث السيطرة على الموارد أم لضمان محيط سليم للحياة البشرية، وهذه الأهمية الكبيرة للبيئة تبين الارتباط بين البيئة والأمن الدولي فالضغط البشري على البيئة هو إحدى القضايا الأساسية التي يتبلور في إطارها الأمن الدولي.



ان عناصر البيئة دائمة التفاعل مع بعضها بعضاً، حيث يؤثر فيها الإنسان ويتأثر بها، فهي الإطار الذي يمثل ما يحيط بالإنسان من ماء وهواء وتربة وكائنات حية متعددة الأنواع.. فالبيئة تشمل على:

❖ مجموعة من المكونات الحية مثل النبات والحيوان وما شابه.

❖ مجموعة من المكونات غير الحية مثل الصخور والمياه والمعادن والهواء والطقس والمناخ ودورة فصول السنة واختلاف درجات الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح وغير ذلك.

النظام البيئي

يتوقف نجاح الإنسان في البيئة على قدر فهمه لها ، وتحكمه فيها ، واستثماره مواردها ، لأن عناصر البيئة تتفاعل مع بعضها وفق نظام معين يطلق عليه (النظام البيئي) وهو مجموعة الآليات والعلاقات التي تحفظ التوازن التام بين مكونات أية بيئة بما تحتويه من كائنات حية ومواد غير حية وظروف مختلفة... وتختلف النظم البيئية باختلاف بيئاتها فهناك نظم بيئية للغابات وأخرى للبحار وللصحراء والجبال والسهول وغيرها ، حيث أن كلاً منها (يمثل بيئة منفصلة قائمة بذاتها تعيش مكوناتها معا في توازن تام)... ويتوقف على الإنسان (باعتباره المسيطر الى حد ملموس على النظم البيئية) واجب المحافظة على النظام البيئي وعدم استنزافه او هدره او تلويثه..

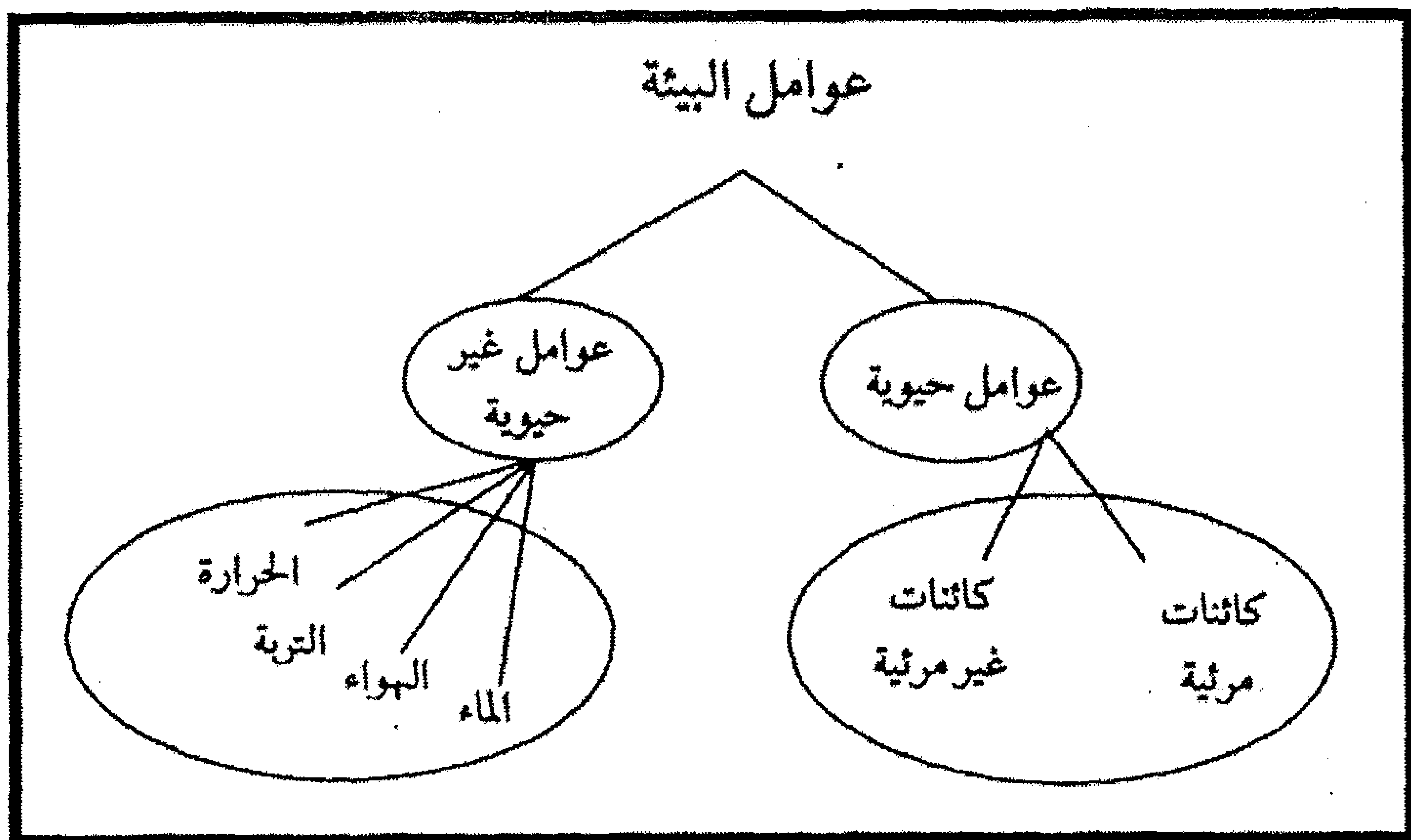
فالنظام البيئي هو: (نظام متكامل يعيش فيه كل المساهمين في توازن تام، ويعتمد كل منهم على الآخر في جزء من حياته واحتياجاته، ويقوم كل منهم بمهمته في هذا النظام خير قيام، اذا ما أتيحت له الفرصة كاملة)...



وهو أيضا (مجموعة عناصر متوازنة ومتوازية ومتفاعلة ومكملة لبعضها وتسير بانتظام لخلق واقع معين يتمثل في بيئة محددة) حيث لو حدث خلل في العلاقة بين هذه العناصر فلن تعمل بشكل صحيح، ويحدث إرباك ويختل هذا النظام...

وفي ضوء هذا يمكن إعادة تعريف البيئة على أنها (الإطار الذي يحيا فيه الإنسان ضمن مجموعة من النظم الايكولوجية (البيئية) وتشكل الدورة الحياتية للإنسان والكائنات الحية الأخرى).. وتتناول النظم الايكولوجية العلاقات المتشابكة المتفاعلة بشكل متكامل ضمن النطاق البيئي المتكون من عناصره الطبيعية الميتة والحية.. وهذه العلاقات تحكمها القدرة الإلهية وفق منهج دقيق بحكم نشاطها الدائم التفاعلي.. وصفة الديمومة أو الاستمرارية للحياة تتم من خلال عملية موازنة النظام الايكولوجي ضمن إطار العلاقات بين هذه العناصر على أساس التوازن وليس التساوي.. فالبيئة، كما قلنا، تشمل جميع العوامل الحيوية وغير الحيوية التي تؤثر بالفعل في الكائنات الحية بطريقة مباشرة أو غير مباشرة وفي أية فترة من حياتها...

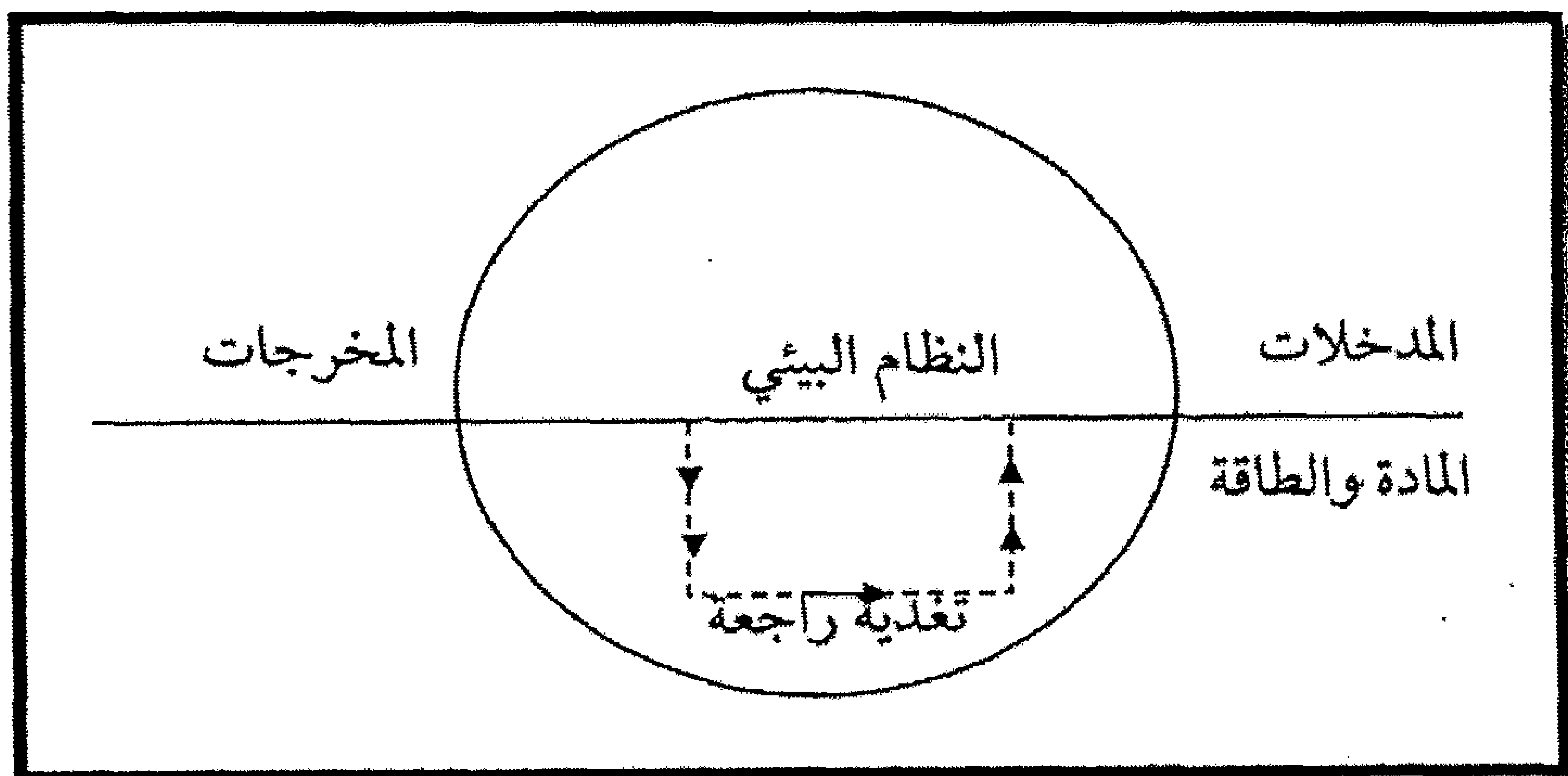
والعوامل البيئية تشمل الكائنات الحية المرئية وغير المرئية الموجودة في الأوساط البيئية ، أما العوامل غير الحيوية فهي الماء والهواء والتربة والحرارة ، انظر الشكل رقم(1) .



شكل رقم (1)

وعليه فأن البيئة هي ذلك الحيز الذي يمارس فيه البشر مختلف أنشطة حياتهم، ويدخل ضمن هذا الإطار جميع الكائنات الحية من حيوان ونبات التي يتعايش معها الإنسان ، ويشكلون معاً سلسلة متصلة في ما بينهم تسمى جوازاً دورات طاقة الحياة، والبيئة تبدأ من أصغر وحدة مساحية يشغلها شكل واحد من أشكال الحياة ويتم من خلالها مراقبة الشدود الحيوي، ثم تتسع مرورا ببيئة الإقليم التي يؤخذ منها كثير من التفصيلات، وانتهاءً ببيئة العالم.. وبهذا يمكن تعريف النظام البيئي بأنه مجموعة عناصر حية وغير حية متفاعلة معا وظيفيا ضمن منطقة محددة، ويجب أن تكون العناصر المكونة للنظام متوازنة من حيث الإنتاج والاستهلاك حتى يبقى النظام البيئي متوازنا.. وإذا ما حدث العكس يتعرض النظام البيئي إلى التدهور ويفقد قدرته على صنع الحياة...

وللنظام البيئي مدخلات وتفاعلات ومخرجات من الطاقة والموارد الأساسية . ويعتمد النظام البيئي في التحليل النهائي على وجود الطاقة والمادة تحت تأثير الظروف الطبيعية، وعندما يتعرض النظام البيئي للاضطراب فأنه يعيد تنظيم نفسه ذاتيا، والتأثير المباشر للإنسان في البيئة له تغذية راجعة تمثل استجابة البيئة للإنسان سلبا، فمثلا يؤدي الإفراط في استعمال الشواطئ إلى تلوثها ويعقبه تدهور النظام البيئي للشاطئ وتراجع استخدامه من قبل الإنسان في المجالات الاقتصادية المعيشية والسياحية (انظر الشكل رقم 2) .

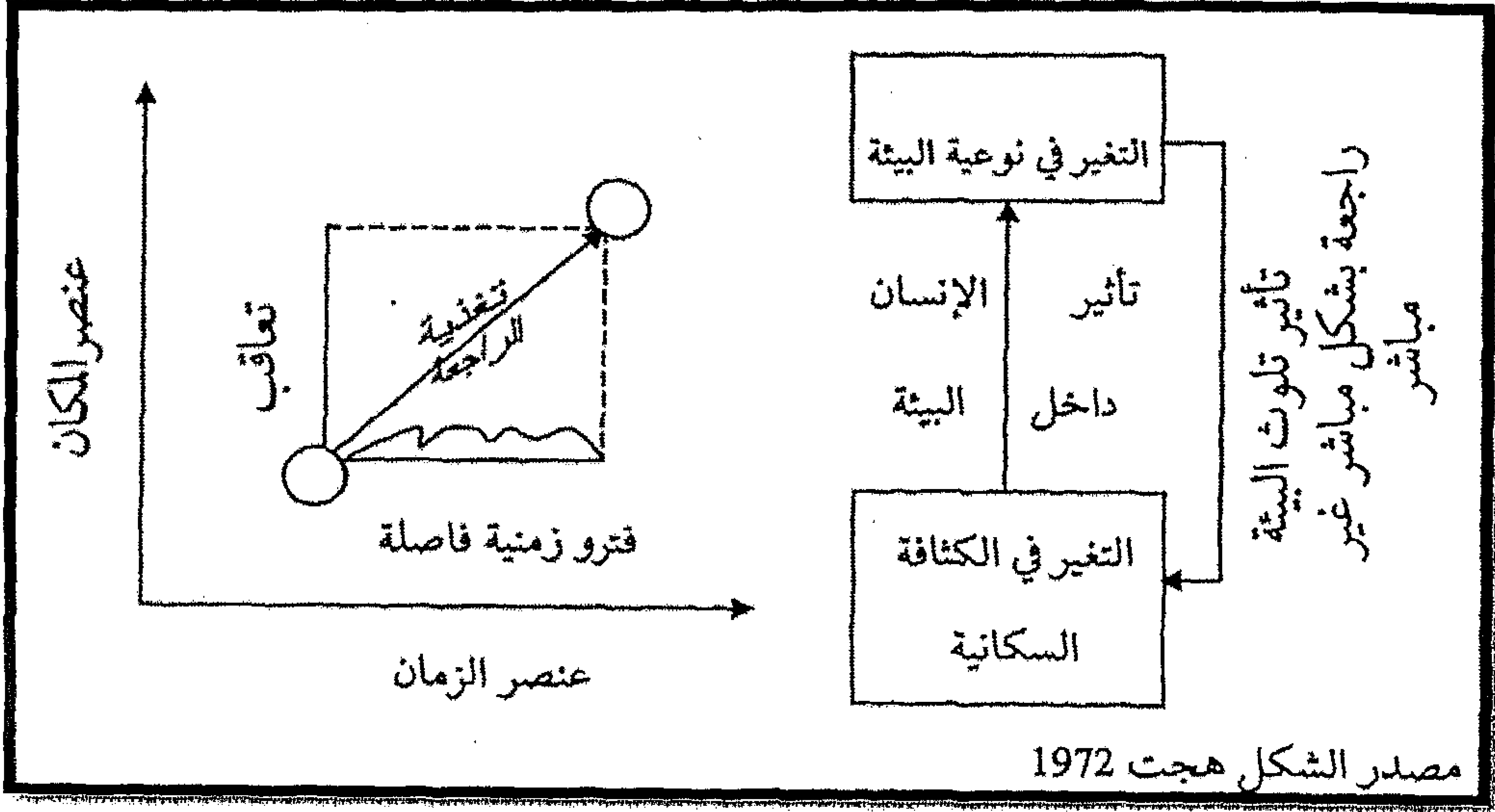


شكل رقم (2)

يمثل النظام البيئي والضوابط الرئيسية فيه عن وانش 1974 ص 25

والتغذية الراجعة البيئية قد تحدث بعد فترة زمنية فاصلة.. ويعني هذا أن تأثير الاختلال في التوازن البيئي الذي أحدثته الأجيال السابقة، والذي أدى إلى تدهور مكونات النظام البيئي، تدفعه الأجيال اللاحقة، لذا يشترط عند وضع برامج هادفة للمحافظة على الموارد الطبيعية أن تعود بفائدتها على الأجيال اللاحقة . (انظر الشكل رقم 3) .

مميزات النظام البيئي :



شكل رقم (3)

يشبه النظام البيئي بمجموعه الأجهزة المكونة لجسم الإنسان والتي تتعاون مع بعضها لتأدية وظائفها بشكل دقيق لتستمر الحياة، فمثلا إذا حدث خلل في الجهاز التنفسي فسوف يؤثر على بقية الأجهزة في جسم الإنسان ويؤدي إلى اعتلال الإنسان، ونفس الشيء ينطبق على النظام البيئي، فإذا

حدث تلوث في الهواء فأن كل الكائنات الحية التي تتنفس هذا الهواء تتأثر.. وإذا تلوثت المياه فأن كل الكائنات الحية الموجودة فيها تتأثر سلبا.. وإذا حدث تلوث للتربة يؤثر في النبات والحيوان والإنسان، ووجود الثقب في طبقة الأوزون يؤثر في كل الكائنات الحية الموجودة على سطح الكرة الأرضية، وإذا ارتفعت درجة حرارة الأرض بسبب زيادة غاز ثاني أوكسيد الكاربون تتأثر وحدة الكاربون والأوزون والمياه بطريقة

مباشرة وغير مباشرة، فأي تأثير على أحد العناصر البيئية يؤثر على بقية العناصر الأخرى ويتحمل الإنسان المسؤولية عن ما يقوم به من إفساد للنظام البيئي.

مكونات النظام البيئي:

يتكون النظام البيئي من عدة عناصر هي :

1- العناصر غير العضوية ، وهي عناصر غير حية وتشمل الماء والمعادن وثاني أوكسيد الكاربون والهواء والفسفور .

2- الكائنات العضوية الحية، وتشمل الكائنات العضوية المنتجة صانعة الغذاء Food makers وتعمل بتقنية عالية جدا وبمساعدة الطاقة الشمسية وثاني أوكسيد الكاربون .

3- الكائنات المستهلكة وهي كائنات حية تتغذى على كائنات العنصر الثاني وتقسم إلى قسمين :

أ- مستهلكون أوائل Primary consumers .

ب- مستهلكون ثانويون Secondary consumers وهي الحيوانات آكلة اللحوم.

4- كائنات عضوية تستمد الطاقة من المواد العضوية النباتية والحيوانية الميتة وتتواجد في التربة والماء وتشمل المحللات والمفسخات Decomposers والبكتريا والفطريات، وتعمل هذه على تحليل المواد العضوية إلى مواد سهلة الامتصاص من قبل النباتات كثاني أوكسيد الكاربون وثاني أوكسيد الهايدروجين ، وتتحول هذه بواسطة النباتات إلى مركبات عضوية وتنتقل بطول شبكة التغذية وتسمى بدورة التغذية ، وتشمل هذه السلسلة عدة خطوات ومراحل تسمى بالمستويات الغذائية ويتم تصنيف المستويات الغذائية داخل النظام البيئي إلى:

أ- أول مستوى غذائي وهم المنتجون .

ب- مستهلكون ينقسمون إلى مستوى أول (وهم أكَلَة العشب) ومستوى ثان (وهم أكَلَة اللحوم) ومستوى ثالث من الرتبة الثانية ومستوى رابع من المستهلكين يتمثل بالطفيليات.(انظر الشكل رقم 4).

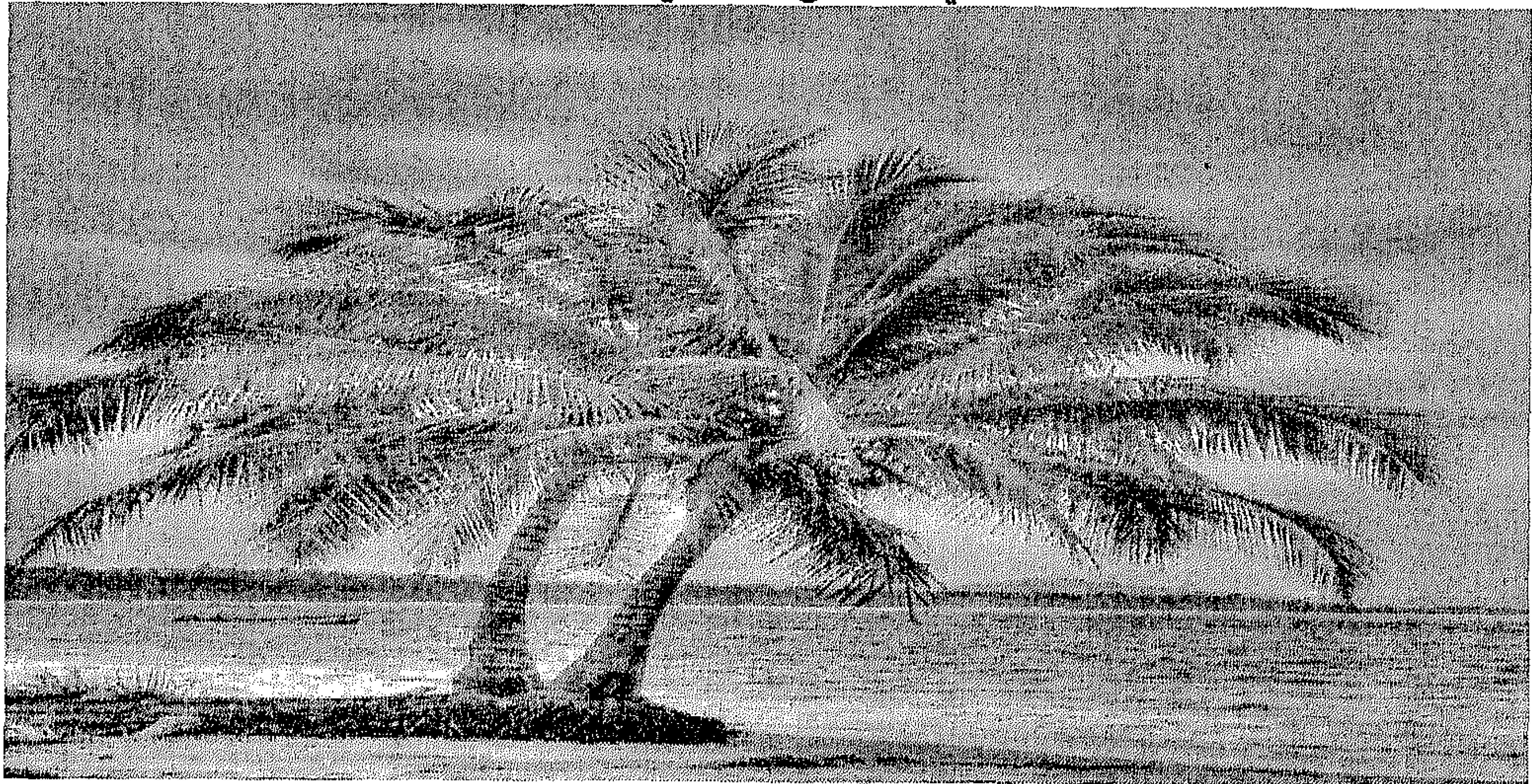
منتجون	مستهلكون (مستوى غذائي ثان)			
مستوى غذائي رقم (1)	أكلَة العشب	أكلَة اللحوم	حيوانات تقتات على المستهلكين من الرتبة الثانية	الطفيليات والشوائب
	رتبة أولى	رتبة ثانية	رتبة ثالثة	رتبة رابعة

شكل رقم (4)

الضوابط البيئية :

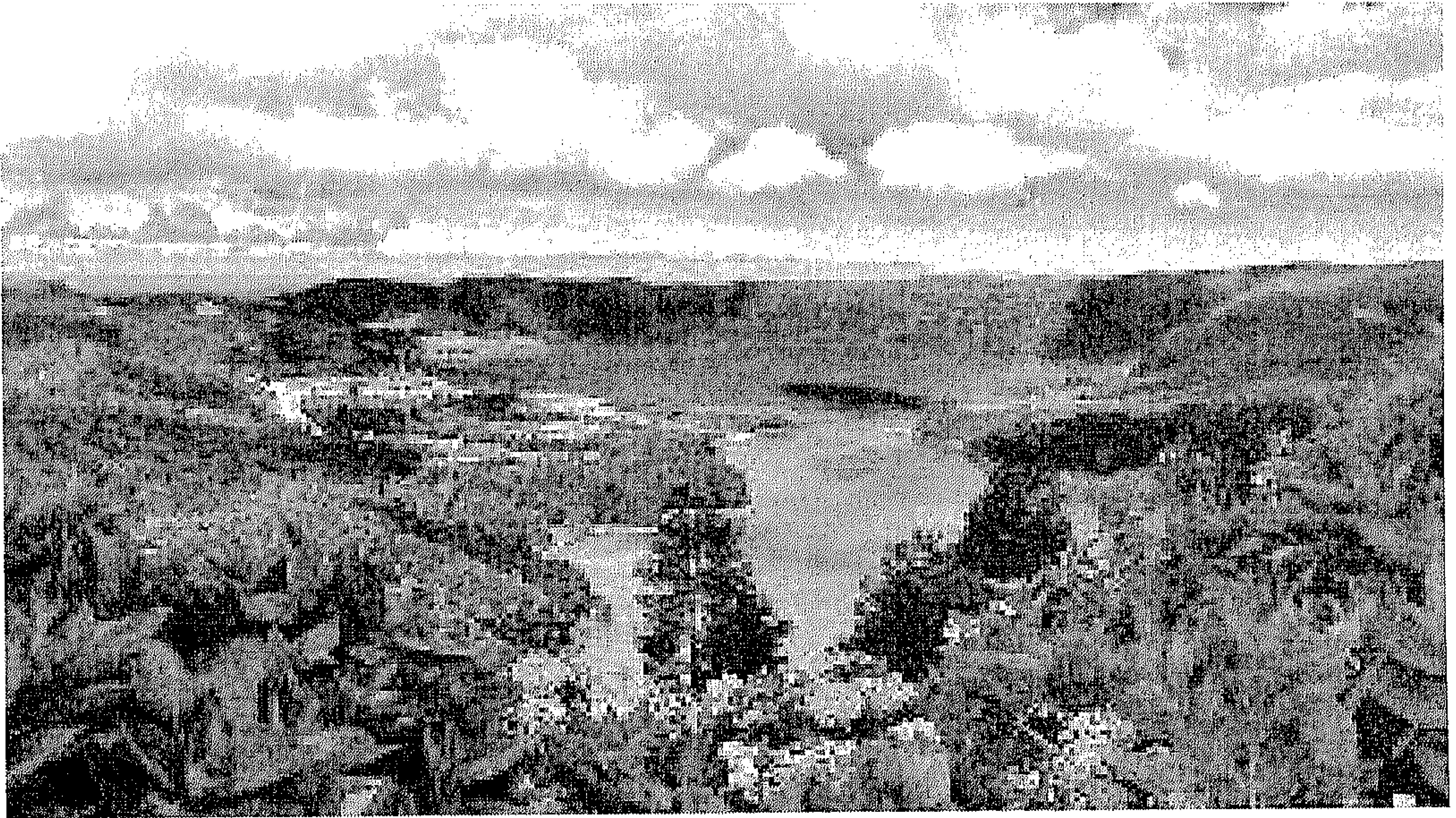
في كل بيئة أحياء، ولهذه الأحياء حدود عليا ودنيا ضمن هذا الإطار البيئي تستطيع الأحياء من خلالها إكمال دورة حياتها.. فخارج هذه الحدود العليا أو الدنيا تكون فرص الحياة للأحياء صعبة، لأن الفصل بين هذه الحدود لا يمكن تحديده بسهولة بسبب اختلاف درجات التحمل عند الكائنات الحية، وتداخل العناصر البيئية.. فالعوامل البيئية تعمل بشكل متشابك وتعوض بعضها بعضاً، فمثلا الأمطار الزائدة تعوض ارتفاع درجة الحرارة عند الحد الأعلى، فيحاول النبات عن طريق النتح تخفيض تأثير درجة الحرارة، وبذلك يمكن خلق ظروف ملائمة..

ولكل كائن مقدرة على التحمل، ونتيجة للتحمل تكون المتطلبات، وكلما زاد التحمل كلما قلت المتطلبات والعكس صحيح، فعلى سبيل المثال هناك نباتات ذات قابلية عالية للتحمل كالنخيل التي تنمو مع المجاري المائية وفي الصحارى..



وهذا ينطبق أيضا على الحيوانات كأسماك السلمون التي تعيش في مياه مالحة، إلا أنها تقطع آلاف الأميال لوضع البيض في منابع الأنهار، وكمظهر من مظاهر التكيف تقوم النباتات بفترة سبات، فيما لو مرت بفترة حرجة.. والأسود لا تأكل اللحوم الا مرة واحدة في الشهر، وكذلك التماسيح في أفريقيا لا تأكل الا مرة واحدة في السنة....

أما نباتات الصحارى في فترات الجفاف فتقوم بإغلاق مسامات أوراقها الأبرية حتى تقلل من الفاقد المائي، وفي المناطق الباردة تسبت الحيوانات لحين انتهاء الفترة الحرجة.. وفي البيئة العربية لا تشاهد الزواحف أو العقارب أو الضفادع في الفصل البارد، لأنها تمارس السبات حتى انتهاء الفترة الحرجة، فتكثر مشاهدتها في الصيف.. عليه تعتبر هذه الأمور جزءا من الضوابط البيئية التي لابد من مراعاتها في النظام البيئي الذي نعيش فيه .



مجالات علم البيئة

يتخذ علم البيئة مجالات عمل متعددة، نذكر منها:

1- مجال البيئة الطبيعية: يشمل النشاط الطبيعي للكرة الأرضية برمتها في علاقاتها المتنوعة مع الأشعة الكونية وأشعة الشمس، وما يحيط بها في هذا الكون الشاسع

المترامي الأطراف، ابتداءً من تربتها السطحية حتى أعمق أعماقها، الصلبة منها والسائلة والغازية، فضلاً عن الغلاف المائي ، المياه السطحية والجوفية، الحارة منها والباردة، والغلاف الحيوي على سطح الأرض الذي يضم الإنسان والحيوان والنبات، وأيضاً الغلاف الجوي الذي يحيط بالكرة الأرضية.

تحلّق الطائرات النفاثة في العادة على ارتفاع عشرة كيلومترات تقريباً، علماً أن ارتفاع جبل إفرست يبلغ نحو تسعة كيلومترات فوق سطح البحر.. لذا يمكن تخيل حجم التلوث الذي تطلقه الطائرات النفاثة في الغلاف الجوي، والذي تصعب معالجته، نتيجة احتراق الوقود لعشرات الآلاف من الطائرات النفاثة التي تحلق على مدار الساعة في تلك الأجواء حول الكرة الأرضية في أيامنا هذه، وهذه الأعداد مرشحة للزيادة في المستقبل...

2- مجال البيئة الاصطناعية: وهو من صنع الإنسان ويعكس آثاره من حيث التغييرات التي أحدثها الإنسان عبر تاريخه القديم والحديث على سطح الأرض منذ ألوف السنين؛ حين اتخذ المستوطنات الدائمة مقراً له وأقام السدود والمشاريع الزراعية والمائية. ولكن التغيّرات الأهم بدأت منذ الثورة العلمية الكبرى في القرن السابع عشر عندما بدأ الإنسان باكتشاف قوانين الطبيعة وبدأ يحلم بالسيطرة عليها وتسخيرها لخدمته ورفاهيته.

لقد هيأت الاكتشافات العلمية في النصف الثاني من القرن الثامن عشر لقيام عصر الثورة الصناعية الأولى التي قامت على الفحم الحجري والمحرك البخاري اللذين سمحا للإنسان بالتجول في العالم واكتشافه ونهب موارده الطبيعية، على نحو أعظم وأشد شراسة من النهب الذي حدث عند اكتشاف القارة الأمريكية في نهاية القرن الخامس عشر، ونهب خيراتها من الذهب والفضة وتسخير سكانها لخدمة النهضة الأوربية آنذاك..

كما أحدث الإنسان المعاصر منذ ذلك العهد الصناعي تغييرات هائلة في باطن الأرض وعلى سطحها، وفي غطائها النباتي وثروتها الحيوانية وفي مياهها وهوائها وتربتها ، فأقام المشاريع الزراعية والمائية والإنشائية والبنى التحتية، من طرق وسدود وخدمات متنوعة، ومشاريع صرف صحي وأماكن تجميع للنفايات، كما قام بقطع الأشجار وتجريف التربة واستنزاف الموارد الطبيعية، الأمر الذي أدى إلى

تغيير معالم البيئة الطبيعية وتلويثها، وتهديد الموائل الطبيعية التي كانت مأهولة بالتنوع الحيوي الهائل في الطبيعة، والمستقر فيها منذ مليارات السنين.

وقد نجم عن ذلك كله مختلف أنواع التلوث والظواهر الاصطناعية، مثل: التلوث الضوضائي، التلوث الإشعاعي، تلوث الماء، تلوث الهواء بالغازات والمواد العالقة.. ويظهر التلوث في اضمحلال طبقة الأوزون وتطوير الغذاء المعدل جينياً وتحويل بعض غذاء الإنسان إلى وقود Bio-fuel للمركبات، وظاهرة الانحباس الحراري وما إلى ذلك.

3- مجال البيئة الاقتصادية: يرتبط مجال البيئة الاقتصادية بنشاطات الإنسان ونمط الإنتاج السائد المتمثل في طبيعة العلاقة القائمة بين رأس المال وقوى الإنتاج وعلاقات الإنتاج، كما يرتبط بحجم الاستثمارات اللامحدودة في الموارد الطبيعية واستغلال الأيدي العاملة الذي يحدد مستوى الدخل والعناية الصحية، فضلاً عن استخدام التكنولوجيا في الأنشطة الزراعية والصناعية والاجتماعية والخدماتية المختلفة مما أدى إلى تقلص مساحة الغابات وزيادة التصحر وانجراف التربة وزيادة التلوث بفعل تعاظم النشاط الصناعي والتكنولوجي.



تقوم النظرة الاقتصادية المعاصرة على فكرة الربحية في معزل عن احترام البيئة وعناصرها المتنوعة، فقد غدت البيئة وعناصرها مسخّرة لخدمة الإنسان القوي الذي يمتلك ناصية العلم، وبالتالي أصبح بمقدوره إخضاع باقي الأمم وفرض هيمنته وشروطه على العالم بأسره، فانفتحت الأسواق العالمية لسلعه المتنوعة بفعل اتفاقيات تجارة وتعاون دولي يقوم القوي عبرها بفرض شروطه وإملائها على الآخرين.. وتتضح هذه الفكرة أكثر لدى قراءة هيمنة الولايات المتحدة والصين، مثلاً، وهما من أكبر الدول الملوثة للعالم، فقد رفضت الأولى التوقيع على اتفاقية كيوتو للحد من الغازات الملوثة للكرة الأرضية؛ فيما أُعطيت الثانية فترة سماح بسبب النمو الاقتصادي الهائل المصاحب لنهضتها الأخيرة، بل ذهبت بعض الدول إلى السماح بزيادة نسب التلويث في بعض الصناعات الأساسية بحجة مجابهة الأزمة الاقتصادية التي تعاني منها.

4- مجال البيئة الاجتماعية: ينظر مجال البيئة الاجتماعية إلى المسألة البيئية من حيث النشاطات التي تقوم بها التجمعات السكانية والخدمات الاجتماعية التي تقدمها الدولة، كالخدمات التعليمية والترفيهية، ومن حيث طبيعة العلاقات الاجتماعية والدينية التي تقوم بين أفراد المجتمع من جهة، وأثر هذه العلاقات والآيديولوجيا التابعة لها على البيئة من جهة أخرى.. ويمكن أن يساهم الإعلام والتربية والتعليم في تطوير رؤى بيئية مناسبة بدءاً من البيت فالمدرسة فمجال العمل، وهو واجب وطني نطمح أن يتجسد في إدخال مواد البيئة في جميع المناهج الدراسية.

5- مجال البيئة الصحية: يهتم مجال البيئة الصحية بدراسة أثر التغيرات البيئية على صحة الإنسان البيولوجية والنفسية في الأمدين القريب والبعيد؛ المرتبطين بتغيّر نسب الغازات الموجودة في الغلاف الجوي، فإذا علمنا أن هواء الأرض يحتوي على نحو 78٪ نيتروجين يتم تحويله في الجو إلى نترات باتحاده مع الأوكسجين تحت تأثير الصواعق، فيسقط مع المطر ليجعل التربة أكثر خصوبة.. كما يحتوي هواء الأرض على نحو 20٪ أوكسجين، ونحو 1٪ آرغون، ونسبة 0,013٪ من ثاني أوكسيد الكاربون، ونسب ضئيلة جداً من غازات أخرى، مع ارتفاع نسب بخار الماء وثاني أوكسيد الكاربون وغاز الميثان وغيرها من الغازات بسبب ظاهرة

ارتفاع درجة حرارة الأرض حيث كانت طبقة الأوزون تقوم بوظيفة امتصاص معظم الأشعة فوق البنفسجية فجاء ثقب الأوزون ليسمح للأشعة فوق البنفسجية ذات الطاقة العالية بالنفاذ إلى سطح الأرض حيث غدت تشكل خطراً على صحة الإنسان والحيوان والنبات والكائنات الحية والدقيقة الأخرى.

إن ما ينفذ من هذه الأشعة له تأثير إيجابي على الإنسان من حيث تكوين فيتامين د ، ولكن التعرض إليها لفترة طويلة يؤدي إلى:

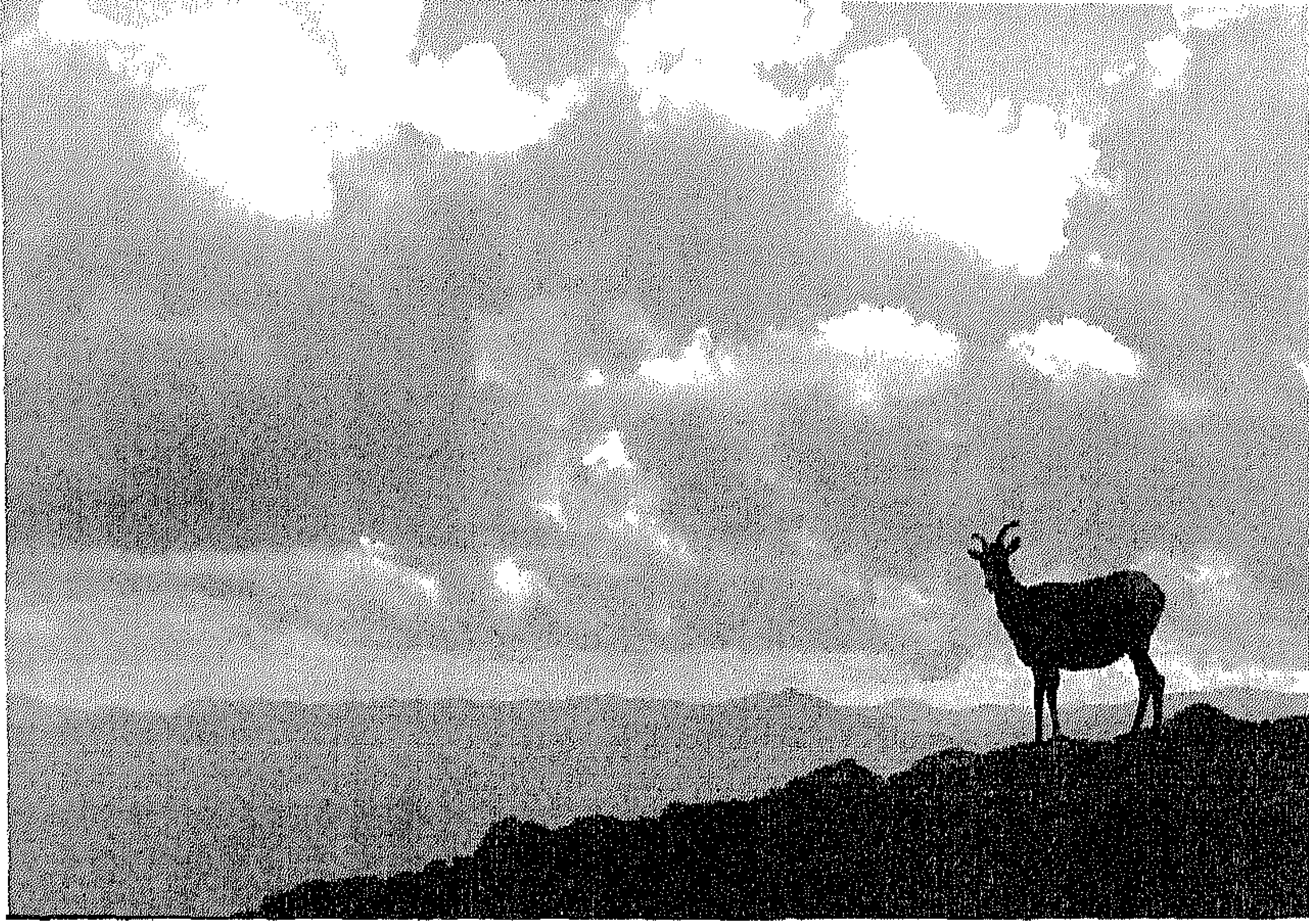
1- حروق جلدية وعمى البلح وسرطان الجلد ونحو ذلك.
2- تلف مواد البناء كالدهانات والمواد العازلة للحرارة كالبولستيرين وغيره.
3- التأثير على النباتات وتحد من إنتاج الغذاء في البحار، فتشكل مصدراً للضرر بالحيوانات النباتية والحيوانية التي تشكل الغذاء الضروري للثروة السمكية ولتوليد الأوكسجين تحديدا.
4- المساهمة في تآكل واضمحلال طبقة الأوزون نتيجة مركبات الكلوروفلوروكربون (غاز الفريون) المنبعث من أستخدام الأجهزة المنزلية كالثلاجات والمجمدات وما شابه الذي يقوم بأمتصاص الأشعة تحت الحمراء فترفع درجة حرارة الأرض لتساهم في ظاهرة الانحباس الحراري، إلى جانب المساهمة في تزايد نسبة ثاني أوكسيد الكاربون وغيرها من الغازات في الجو.
6- مجال البيئة الجمالية: وهو المجال الذي ينظر إلى المسألة البيئية من حيث الرؤية الجمالية للطبيعة والمحافظة عليها بوصفها مصدر جمال وطمأنينة ومتعة للإنسان، ومن حيث النظر إلى الطرز المعمارية للمنشآت وانسجامها مع الطبيعة وملاءَمتها لحاجات الإنسان والبيئة معاً، ومن حيث جمال الآثار التاريخية والعمرانية والدينية المرتبطة بطبيعة المنطقة وإرثها الحضاري، ومن حيث الانسجام والتوافق بين هذه العناصر الجديدة والطبيعة بمجملها.

إن أي تدمير في البيئة الجمالية يؤدي إلى آثار سلبية على الإنسان من حيث الصدمة النفسية، الواعية وغير الواعية، ومن حيث تردي نوعية الهواء المرتبط بالخلل الذي يصيب البيئة الطبيعية، ومن حيث الأمراض العصبية والصحية المرتبطة بهدم البناء الجمالي للطبيعة الذي يولد متعة للإنسان هو في حاجة ماسة إليها ولا تقل أهمية عن المتع

المتعددة التي يحصّلها من المصادر الأخرى والضرورية للبقاء بشقيه المادي (الوظيفي) والمعنوي (النفسي).

من خلال العرض السابق يصبح الاهتمام بالنظام البيئي ضرورة ملحة من ضرورات بقاء الإنسان.. وعندما عبث الإنسان بالبيئة بشكل مفسد ظهرت آثار عمله هذا بشكل سلبي، لذا من الضروري مع تطور المجتمعات البشرية وتطور نظام العلاقات الاجتماعية إيجاد أنظمة تقيد أنشطة الفرد بحيث لا يسبب الأضرار لجيرانه ومحيطه، وهنا لابد للإنسان أن يتنازل عن كثير من حرياته الشخصية والقبول بقيود على أنشطته وممارساته، لأن الأضرار الناجمة عن عمله لا تصيب واقعيا محيطه فحسب، بل أنها تنتقل إليه وإلى أفراد عائلته بأشكال مختلفة نتيجة العلاقات المترابطة بين أفراد كل مجتمع وبيئتهم.. فكلما زادت القناعة وزاد الإدراك والوعي بأن الرفاه الوطني العام ينعكس رفاها على الفرد وأسرته، يزداد قبول الفرد بالتنازل عن بعض حرياته وأنشطته...

وقد انصبت اهتمامات الدول أصلا على أساس التنافس والسعي نحو الازدهار والثروة من دون مراعاة الحاجة إلى قيود تحقق عدالة اقتصادية واجتماعية نسبية في ما بينها، وساد اعتقاد بأنه يمكن لبلد أو مجتمع سكني بعينه أن يفلت من الآثار السلبية لعوامل التآكل والتدهور البيئي، ولذا نجد أنه عندما بدأت المخاطر المتعلقة بالبيئة بالظهور فأن دول المجتمع الدولي وبخاصة الدول الفاعلة اتجهت نحو حلول آنية بهدف تسوية المخاطر القائمة والأضرار الحاصلة.. وبما أن البيئة تلبي ما تحتاجه الحياة، خصوصا من الهواء والماء والغذاء والطاقة والملبس والسكن، ولأن قدرات البيئة يمكن أن تنضب، فمواردها غير المتجددة لها نهاية أيضا، كما أن مواردها المتجددة لها نهاية إذا لم يحسن الإنسان إدارتها، وهذه البيئة غير قادرة على استيعاب المؤثرات الناجمة عن الأنشطة الإنسانية إلى ما لا نهاية... وقد تبين أن التطور الصناعي الذي شهده العالم خلال العقود القليلة التي تلت الثورة الصناعية استهلك نسبة عالية من التوازن البيئي لم تفعل مثله آلاف السنين من الحضارة البشرية القديمة، وأن الأضرار التي لحقت بالبيئة لم يمكن حصرها في حدود جغرافية معينة.



لقد أثبتت الدراسات البيئية العلاقة المتداخلة التي تفرضها معطيات البيئة والإضرار بها على أمم وشعوب الأرض.. والصور المخيفة عن حالة التدهور البيئي هي التي حركت الاهتمام الدولي بتلك الناحية لأن تداخل الأضرار البيئية فرض الحاجة إلى تعاون دولي، فمثلا تلوث مياه نهر دولي بالنفايات السائلة الناجمة عن معامل معينة تتجاوز أضراره تلك الدولة الى الدول الأخرى المتشاطئة عليه.. كما أن النفايات الغازية المنبعثة من معامل دولة ما تؤدي إلى سقوط أمطار حمضية ليس فيها فحسب بل في الدول المجاورة كذلك .. وعليه كان لابد من الإقرار بلا حدودية الآثار الضارة بيئيا وبالحاجة إلى تعاون متبادل لوقف تلك الأضرار..

وبالرغم من كل الدلائل التي أثبتت أن الدول الصناعية هي المسؤولة الأولى عن التآكل البيئي إلا أن هذه الدول رفضت أي بحث في مسؤوليتها عن الأضرار الحاصلة، وطالبت بأخذ العبرة من تجاربها والنظر بحلول للمستقبل يساهم فيها المجتمع الدولي كله، ولأن المستقبل للدول الصناعية فلم تجد الدول النامية (ومنها البلدان العربية) بداً من الاشتراك في وضع حلول مؤكدة للحد من التآكل البيئي، ولكن هذه الحلول لا تنفع طالما استمر عدم انصياع الدول المتقدمة للمساهمة في إيجاد الحلول المناسبة مع الدول النامية وعدم تقبل أو تحمل المسؤولية عن طريق وقف أو إعاقة تقدمها الصناعي المشروع حتى لو كان هذا التكرار لتجربة الغرب في تآكل النظام البيئي.

ان عملية عدم التوازن البيئي يدخل فيها الإنسان بصورة مباشرة وفاعلة، وقد تم تغيير بعض البيئات فعلا من قبله ، وبالتالي تغيير أنماط وتوزيع الحياة فيها.. وجاء هذا التغيير الواسع في وقت قصير لأن ظهوره على الكرة الأرضية كان متأخرا بالنسبة للعناصر البيئية الحيوية.. علما أن التوازن الطبيعي البيئي بدأ يتعرض للخلل في بداية القرن العشرين عندما بدأ التدخل البشري اللامحدود.. وهو ما أدى الى حدوث (ظاهرة التلوث البيئي).



مكونات البيئة

قسم بعض الباحثين البيئة إلى قسمين رئيسين هما :

1- البيئة الطبيعية: وهي الأمور التي لا دخل للإنسان في وجودها أو استخدامها ومن مظاهرها: الصحراء، البحار، المناخ، التضاريس، الماء السطحي، المياه الجوفية، الحياة النباتية والحيوانية.. والبيئة الطبيعية لها تأثير مباشر أو غير مباشر في حياة أية جماعة حية Population من نبات أو حيوان أو إنسان.

- البيئة الوضعية: وتتكون من البنية الأساسية المادية التي شيدها الإنسان ومن النظم الاجتماعية والمؤسسات التي أقامها، ومن ثم يمكن النظر إلى البيئة الوضعية من خلال الطريقة التي نظمت بها المجتمعات حياتها، والتي غيرت البيئة

الطبيعية لخدمة الحاجات البشرية، وتشمل البيئة الوضعية استعمالات الأراضي للزراعة والمناطق السكنية والتنقيب فيها عن الثروات الطبيعية وكذلك المناطق الصناعية والمراكز التجارية والمدارس والمعاهد والطرق...الخ .

وحسب توصيات مؤتمر أستوكهولم لسنة 1972م يمكن تقسيم البيئة إلى ثلاثة عناصر هي:

- البيئة الطبيعية: وتتكون من أربعة نظم مترابطة وهي : الغلاف الجوي، الغلاف المائي، اليابسة والمحيط الجوي، بما تشمله هذه الأنظمة من ماء وهواء وتربة ومعادن ومصادر الطاقة بالإضافة إلى النباتات والحيوانات، وهذه جميعها تمثل الموارد التي اتاحها الله سبحانه وتعالى للإنسان كي يحصل منها على مقومات حياته من غذاء وكساء ودواء ومأوى.
- البيئة البيولوجية: وتشمل الإنسان "الفرد" وأسرته ومجتمعه، وكذلك الكائنات الحية في المحيط الحيوي وتعد البيئة البيولوجية جزءاً من البيئة الطبيعية .
- البيئة الاجتماعية: ويقصد بالبيئة الاجتماعية ذلك الإطار من العلاقات الذي يحدد ماهية علاقة حياة الإنسان مع غيره، وذلك الإطار من العلاقات هو الأساس في تنظيم أي جماعة سواء بين أفرادها بعضهم ببعض أم بينهم وبيت أفراد جماعة أخرى.. كما أنه الأساس في تنظيم العلاقات بين الجماعات المتباينة أو المتشابهة في البيئة الواحدة، أو بين الحضارات في البيئات المتباعدة، وتؤلف أنماط تلك العلاقات ما يعرف بالنظم الاجتماعية ، حيث استحدث الإنسان خلال رحلة حياته الطويلة بيئة حضارية لكي تساعده في حياته فعمّر الأرض واخترق الأجواء لغزو الفضاء .

الفصل الثاني

ظاهرة التلوث البيئي



مفهوم التلوث البيئي

يعتبر التلوث من أخطر مشاكل البيئة المعاصرة والذي بات يؤرق بال كل من السياسيين والمخططين في معظم دول العالم.. وتأتي خطورة التلوث في ما يحدثه من خلل في النظم البيئية مما يفقد البيئة القدرة على إعالة كل صورة من صور الحياة على سطح الأرض . وبرزت مشكلة التلوث بشكل واضح في المناطق الصناعية وبدأت تزحف باتجاه المناطق النامية خاصة التي أخذت بأسباب التطبع ومميزات التكنولوجيا الحديثة .

ومفهوم التلوث يعني حدوث تغير وخلل في الحركة التي تنشأ بين مجموعة العناصر المكونة للنظام الايكولوجي ، ويحصل هذا الخلل نتيجة دخول نفايات الإنتاج أو الاستهلاك داخل النظام الايكولوجي بأحجام وأنواع تفوق قدرته على التنقية الذاتية

خاصة للمواد السامة أو المعقدة التي يصعب التعامل معها مما يؤدي إلى إخلال في الحركة التوافقية بين عناصره...

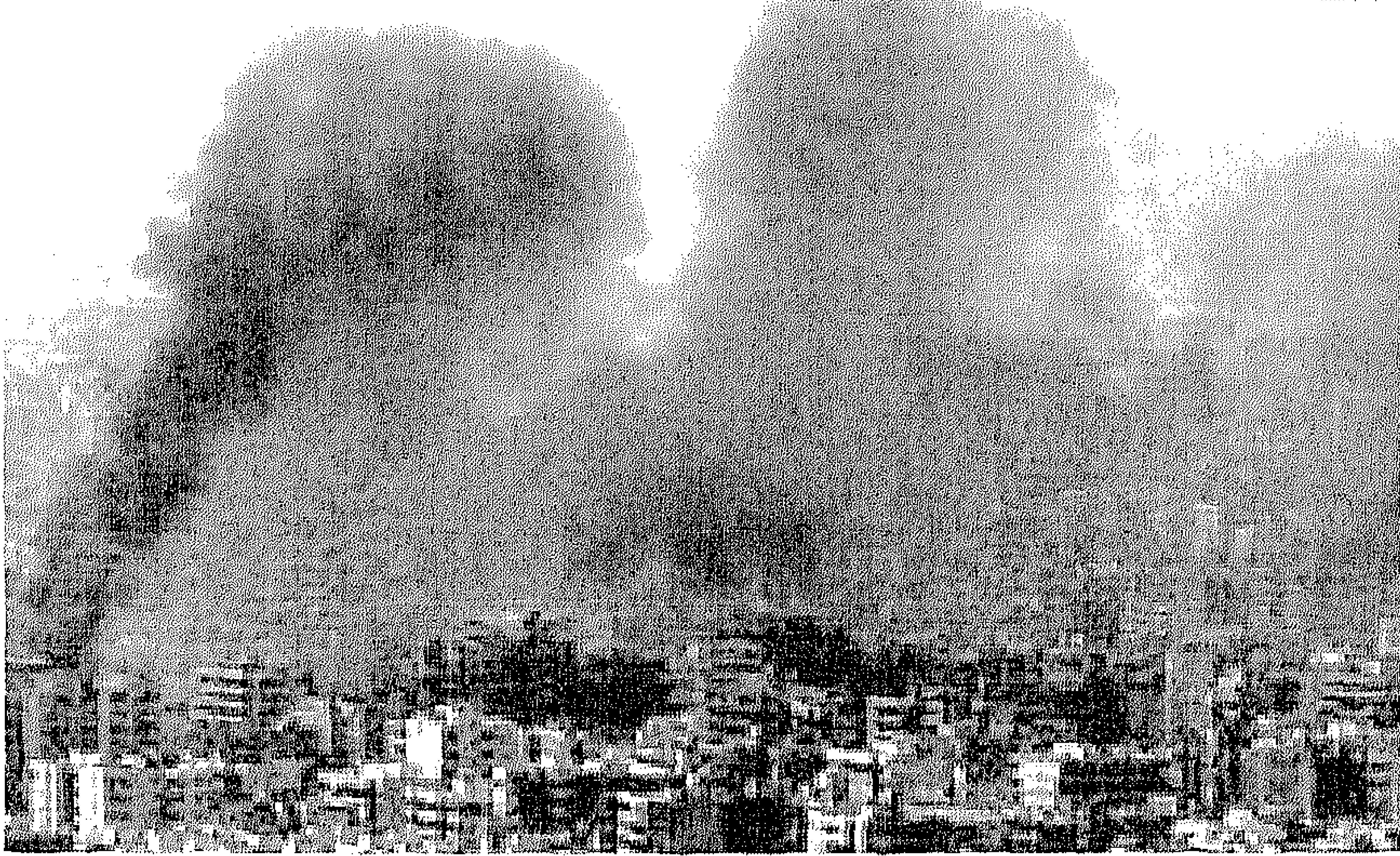
كما يختلف علماء البيئة والمناخ في وضع تعريف دقيق ومحدد للمفهوم العلمي للتلوث البيئي، وأياً كان التعريف فإن المفهوم العلمي للتلوث البيئي مرتبط بالدرجة الأولى بالنظام الإيكولوجي حيث ان كفاءة هذا النظام تقل بدرجة كبيرة وتصاب بشلل تام عند حدوث تغير في الحركة التوافقية بين العناصر المختلفة، فالتغير الكمي او النوعي الذي يطرأ على تركيب عناصر هذا النظام يؤدي الى الخلل في هذا النظام، ومن هنا نجد ان التلوث البيئي يعمل على إضافة عنصر غير موجود في النظام البيئي او انه يزيد او يقلل وجود احد عناصره بشكل يؤدي الى عدم استطاعة النظام البيئي قبول هذا الأمر بما يؤدي الى إحداث خلل في هذا النظام.

إن التعريف الحديث للتلوث هو كل ما يؤثر فى كل أو بعض عناصر البيئة بما فيها من إنسان ونبات وحيوان وكذلك كل ما يؤثر فى تركيب العناصر الطبيعية غير الحية (الهواء والماء والتربة) أى أن التلوث البيئي هو كل تغير كمي أو كيفي من تلوثات البيئة الحية وغير الحية، ولا تقدر الأنظمة البيئية على استيعابه من دون أن يختل توازنها..

والتلوث هو عملية تغير في مكونات وعناصر البيئة نتيجة لحدوث تغيرات غير مرغوبة فيها فيزيائية وكيميائية وبيولوجية في الأوساط الطبيعية الهواء والماء والتربة.

والتلوث هو إفساد المكونات البيئية حيث تتحول المكونات من عناصر مفيدة إلى ضارة مما يفقدها الكثير من دورها في صنع الحياة ، ولكي نفهم كيفية حدوث التلوث يجب أن نعرف أن لكل نظام ايكولوجي قدرة معينة على التنقية الذاتية من خلال ما يعرف (بالعمليات الطبيعية) بما يحفظ النظام الايكولوجي متوازنا ومشكلة التلوث ترتبط أساسا بما يطلقه الإنسان والطبيعة من نفايات أو عناصر مختلفة وبين قدرة النظام الايكولوجي أيا كان هذا النظام ، على احتواء واستيعاب هذه النفايات أو هذه العناصر ، ويقدر التكافئة بين المجالات تكون البيئة نظيفة ومتوازنة ، يقدر طغيان النفايات أو العناصر الزائدة على القدرة الاستيعابية (القدرة على التنقية) بقدر ما يحدث التلوث بدرجاته المختلفة ، وهنا تصبح دراسة تقييم القدرة على التنقية الذاتية للنظام

الايكولوجي على درجة بالغة من الأهمية لوقف التلوث والحد من انتشاره والتعامل مع البيئة بأسلوب حضاري عقلاني يتناسب مع قدراتها الاستيعابية .



ويجب أن لا يقتصر التعامل مع مشكلة التلوث على إقليم معين أو منطقة معينة تكون فيها المشكلة ظاهرة بل يجب أن نتعامل مع المشكلة بشكل جماعي لأنها أصبحت مشكلة عالمية كون الملوثات والمتلوثات لا تمنعها وتعيق انتشارها حدود إقليمية ، فهي تسري من دون أن لا ندري وبحركة سهلة لتحل في كل مكان ، فإن لم تظهر اليوم فستجتاحنا غدا ، إذاً فهي تتصف بالكونية وهذا يدعونا إلى القلق لما تفعل الدول المتقدمة من تخريب للبيئة عن طريق استثمار الموارد بشكل نهم أو استخدام الذرة وإجراء التجارب عليها ، والأمثلة كثيرة على هذا ، فانفجار مفاعل أوكرانيا عام 1986 ، ظهرت آثاره في مناطق بعيدة جدا ، لأن الملوثات الهوائية تنتقل عن طريق الدورة الهوائية والحركة العامة للهواء ، كما أن التلوث في المياه ينتقل عن طريق التيارات البحرية والمحيطية والأنهار الدولية ، كما أن تلوث الهواء والماء سيؤدي إلى تلوث التربة وسينتقل إلى الإنسان عن طريق السلسلة الغذائية لذلك تخطت المشكلة الحدود فيجب تضافر كل الجهود ابتداء بالفرد ثم العائلة في محيط الغرفة أو البيت إلى جهود الدولة ثم الإقليم ثم العالم بأسره .

إذن لم تكن المشاكل البيئية سوى نتاج النشاطات البشرية المختلفة من أجل توفير الوسائل والأساليب الأفضل والتي تمد الإنسان بأستمرارية الحياة

المدعمة بالرفاء والتحديث المتوالي، مما جعل مردودها المناوىء ينعكس على البيئة بشكل وصل الى حد يهدد حياة الإنسان.

أسباب التلوث البيئي

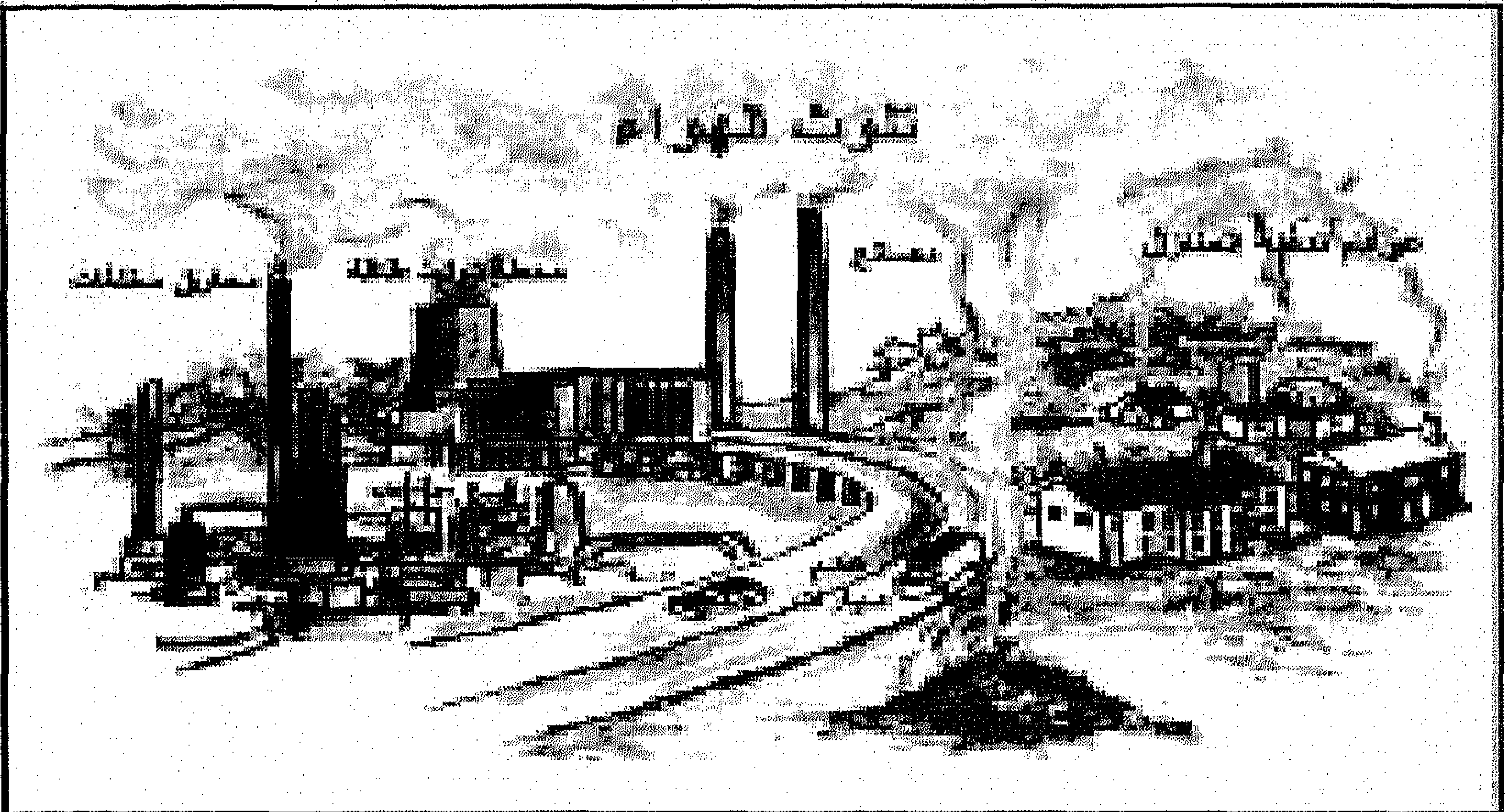
لقد كان للتقدم الكبير الذي أحرزه الإنسان في مجالات العلم والتكنولوجيا اثر في أحداث خلل بل و تدهور كبير في مكونات البيئة، بحيث أصبح خطر العيش فوق طاقة تحمل البيئة متوقعا في العديد من الدول. فقد شهد العالم تدهورا بيئيا خطرا منذ منتصف القرن العشرين، والذي لا يزال مستمرا بشكل يومي ومتواصل، ففي كل يوم يزداد تلوث الهواء والماء نتيجة زيادة عدد السكان في المدن وكذلك التقدم الصناعي وسوء استخدام الموارد الطبيعية... ونتيجة لقلة مساحات الغابات والأراضي الزراعية يشهد العالم موجات من الحر والجفاف الشديدين، وما تلك الظواهر من التأثيرات على كل من ظاهرتي الاحتباس الحراري وثقب الأوزون... ونتيجة لتفاقم تلك المشكلات وبروزها على السطح ولاكتسابها البعد الدولي نظرا لتجاوزها الحدود الجغرافية والسياسية ولعدم حصر تأثير تلك المشاكل ضمن إقليم دولة واحدة، أصبح من الضروري التطرق الى تلك المشكلات والتعرف عليها وزيادة الوعي بأبعادها وذلك من اجل حماية موارد الكرة الأرضية وثرواتها والعمل على التقليل من حدتها.

فقد أتفق الخبراء البيئيون بأن المشاكل البيئية الراهنة، التي تستلزم حلولاً ومعالجات عاجلة،هي كثيرة، وشائكة ومعقدة، وبخاصة التلوث البيئي بشتى أنواع الملوثات والسموم البيئية،وتداعياته الخطيرة، تقابلها،في العديد من دول العالم وبضمنها العالم العربي، إجراءات علاجية دون المستوى المطلوب.ويقر الجميع بالحاجة الماسة لخلق تربية بيئية، ووعي بيئي، وثقافة بيئية لدى عامة الشعب لإدراك أهمية البيئة وضرورة المحافظة على مقوماتها، وغرس السلوك الإنساني السليم،بوصفه العامل الأساسي الذي يحدد إسلوب وطريقة تعامل الإنسان، فرداً وجماعة، معها، وإستغلال مواردها، بما من شأنه المحافظة على القوانين التي تنظم مكوناتها الطبيعية وتحفظ توازنها بشكل محكم ودقيق، وإشاعة التعامل معها في ضوء قوانينها الطبيعية وبعقلانية وحكمة في الإستخدام، بعيداً عن الإسراف والتلف وإستنزاف الموارد البيئية، بما فيها الموارد

الدائمة، والمتجددة، وغير المتجددة، من خلال ترشيد وضبط الإستهلاك، بإعتبارها الضمانات الملبية لحاجات الإنسان والإيفاء بمتطلباته عبر الأجيال المختلفة..

اليوم يعتبر التلوث ظاهرة بيئية من الظواهر التي أخذت قسطا كبيرا من اهتمام حكومات دول العالم منذ النصف الثاني من القرن العشرين.. حيث يتسبب الإنسان باستمرار في أحداث تلوث للبيئة منذ عصور ما قبل التاريخ عندما كان عدد السكان والمدن قليلا، أما الآن فقد أختلف الوضع وأزداد عدد السكان والمدن، والمخلفات المتنوعة وأصبحت مشاكل تلوث البيئة أكثر خطورة وأتساعا.

شكل



تلوث البيئة

تعتبر مشكلة التلوث احد أهم المشاكل البيئية الملحة التي بدأت تأخذ أبعادا بيئية واقتصادية واجتماعية خطيرة، خصوصا بعد الثورة الصناعية في أوربا والتوسع الصناعي الهائل والمدعوم بالتكنولوجيا الحديثة، خاصة بعد ان أخذت الصناعات في الآونة الأخيرة اتجاهات خطيرة متمثلة في التنوع الكبير وظهور بعض الصناعات المعقدة والتي يصاحبها في كثير من الأحيان تلوث خطير يؤدي عادة الى تدهور المحيط الحيوي والقضاء على تنظيم البيئة العالمية.

في البداية ظهرت بوادر المشكلة في انكلترا في عصر الثورة الصناعية، ومن ثم انتقلت الى معظم بلدان العالم، وتفاقمت في الدول النامية بسبب تسرعها للوصول الى مستوى الدول المتقدمة، بقصد التغلب على الفقر والتخلف، وكان همها الوحيد هو الربح، دون الأخذ بالاعتبار عنصر البيئة... وقد أدى التقدم الصناعي السريع خلال السنين الماضية وما رافقه من أبخرة وغازات ونفايات سامة والسعي الحثيث وراء الطاقة واستخدام المبيدات الكيميائية الزراعية وتعرية الغابات والرعي الجائر الى جانب الزحف السكاني وهجرة سكان القرى الى المدن الى تلوث البيئة المكونة من (الهواء والماء والتربة).

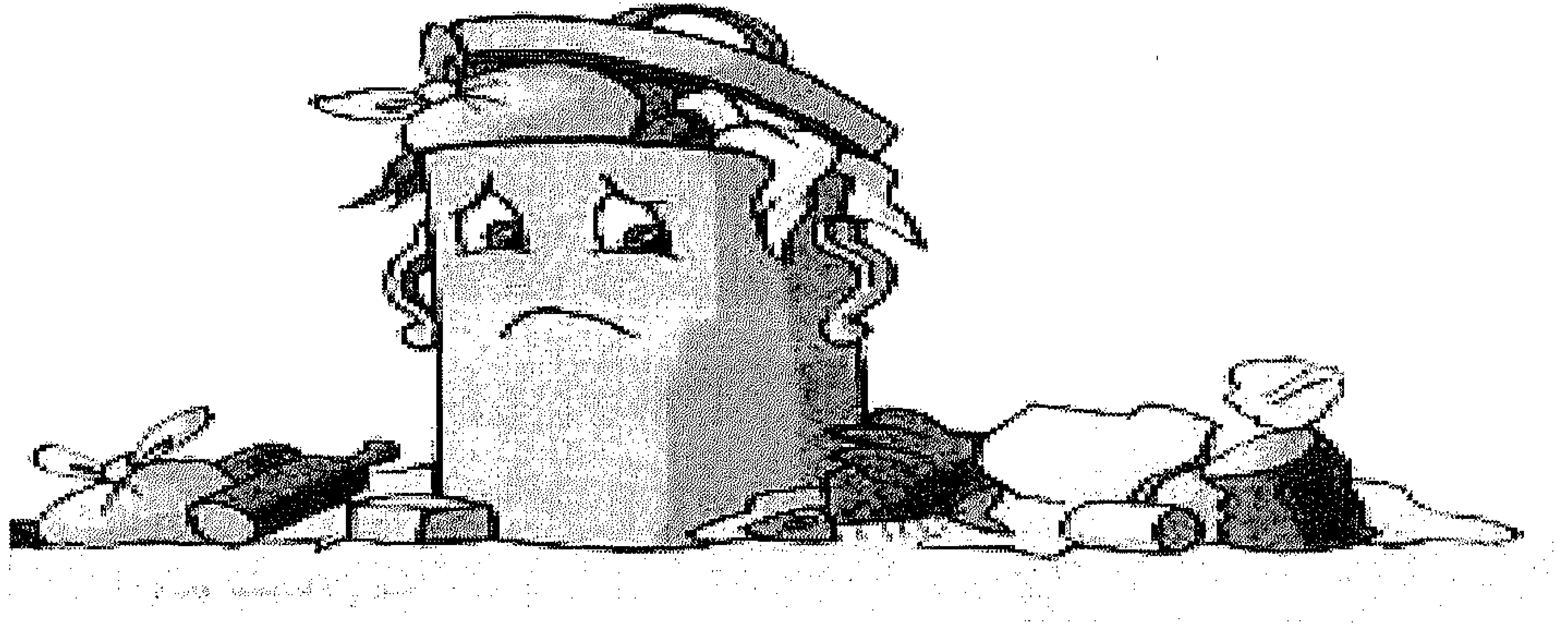
درجات التلوث

وجد العلماء والمتخصصون بعلمي البيئة والفسلجة بأن النقص في واحد او أكثر من هذه العوامل او الزيادة عن حد معين للبعض منها (او ظهور مواد او عوامل لم تكن موجودة أصلا) لابد أن يؤثر على وجود وانتشار الأحياء في تلك المنطقة وقد يتمثل خطر مثل هذا التأثير على تلك الأحياء وانتشارها او على أجيالها اللاحقة او في إعاقة النمو او التطور او التكاثر بالنسبة المطلوبة.. ومثل هذه التغيرات في نوعية البيئة هي التي تعرف بالتلوث البيئي وهي قد تحدث بفعل الطبيعة ذاتها او قد تحدث تحت تأثير الإنسان او بتدخله.

تتباين درجات ومخاطر التلوث تبعا لنسبة حجم ونوعية النفايات المطروحة في النظام البيئي ويمكن تقسيمها إلى ثلاث درجات متميزة هي:

التلوث المقبول (التلوث غير الخطر) : وهو المنتشر فوق سطح الكرة الأرضية ولا يخلو اي مكان فيها منه كلية، ويمكن ان نطلق عليه التلوث المقبول الذي يستطيع ان يتعايش معه الشخص بدون ان يتعرض للضرر او المخاطر كما انه لا يخل بالتوازن البيئي وبالحركة التوافقية بين عناصر هذا التوازن.. وهي بداية لحدوث عملية التلوث ولا يصاحب هذه الحالة أخطار ملموسة تمس مظاهر الحياة وغيرها على سطح الأرض لذا تعتبر هذه الدرجة ظاهرة بيئية وليست مشكلة وتكون درجة التلوث هنا مقبولة وهي قائمة في معظم بيئات العالم قبل الانقلاب الصناعي من مصادر غير صناعية في الوقت

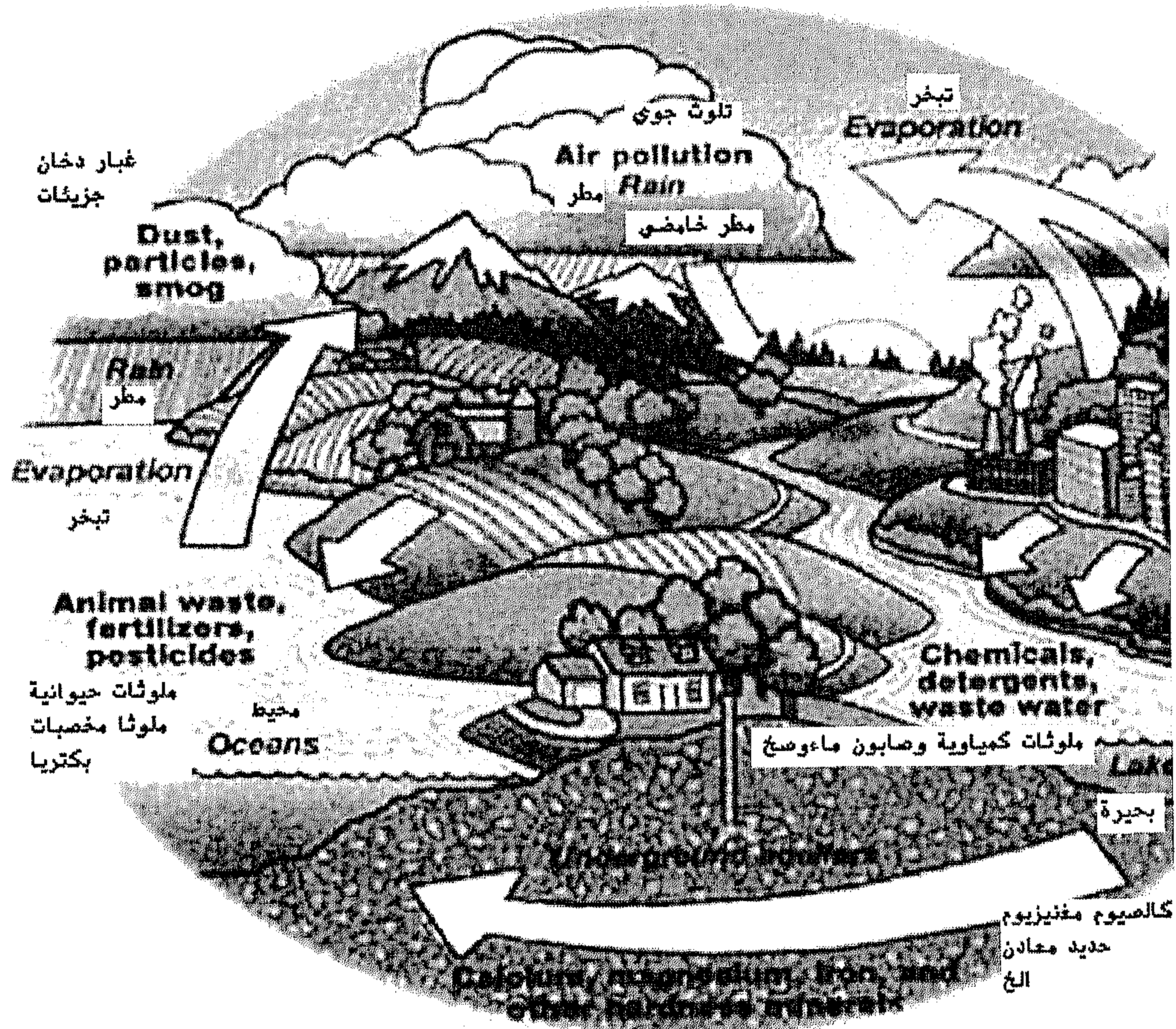
الــذي كانــت التنقيــة البيئيــة الذاتيــة الاســتيعابية قــادرة علــى احتــواء النفايــات والمخلفــات بســرعة فائقــة وعــدم إتاحــة الفرصــة لهــا للوصــول إلى درجــة الخطــر أو التلوث كمشكلة ، لذا ظل هذا النوع من التلوث دون حد الخطر.



التلوث الخطر: في هذه الدرجة تتعدى الملوثات خط الأمان مما يؤدي لحدوث إخلال بالحركة التوافقية داخل النظام الايكولوجي وما يرافقه من أخطار جسيمة على معظم مكونات النظام البيئي الحية وغير الحية ، مما يؤدي إلى ظهور التلوث كمشكلة ، وقد اقترن ظهورها بالانقلاب الصناعي وما صاحبه من إطلاق كميات كبيرة من النفايات والفضلات الصناعية المتنوعة في الخصائص والمصادر يفوق قدرة البيئة للتنقية الذاتية وهذه الدرجة من التلوث هي المنتشرة في أغلب الدول الصناعية بالوقت الحاضر وأخذ في الانتشار بشكل واسع النطاق في الدول المتوسعة في استخدام المركبات والآلات الميكانيكية والكيمياويات كمبيدات الحشرات والأسمدة الكيمائية.

ويتميز هذا التلوث بظهور آثار سلبية تؤثر على الإنسان وعلى البيئة التي يعيش فيها ويمكن ان يطلق عليه تسمية "التلوث الحرج" وخاصة فيما يرتبط بالنشاط الصناعي بكافة أشكاله.. وخطورته تكمن في ضرورة اتخاذ الإجراءات الوقائية السريعة التي تحمى الإنسان من وجود خطر حقيقي يهدد حياته ولا يصح تجاهله، فالإنسان هنا من غير المسموح له التعايش مع هذا التلوث مثل النوع السابق من التلوث غير الخطر.

إذن تعاني كثير من الدول الصناعية من التلوث الخطر والناتج بالدرجة الأولى من النشاط الصناعي وزيادة النشاط التعديني والاعتماد بشكل رئيسي على الفحم والنفط كمصدر للطاقة.. وهذه المرحلة تعتبر مرحلة متقدمة من مراحل التلوث حيث ان كمية ونوعية الملوثات تتعدى الحد البيئي الحرج والذي بدأ معه التأثير السلبي على العناصر البيئية الطبيعية والبشرية. وتتطلب هذه المرحلة إجراءات سريعة للحد من التأثيرات السلبية ويتم ذلك عن طريق سن قوانين وتشريعات وضرائب على المصانع التي تساهم في زيادة نسبة التلوث.



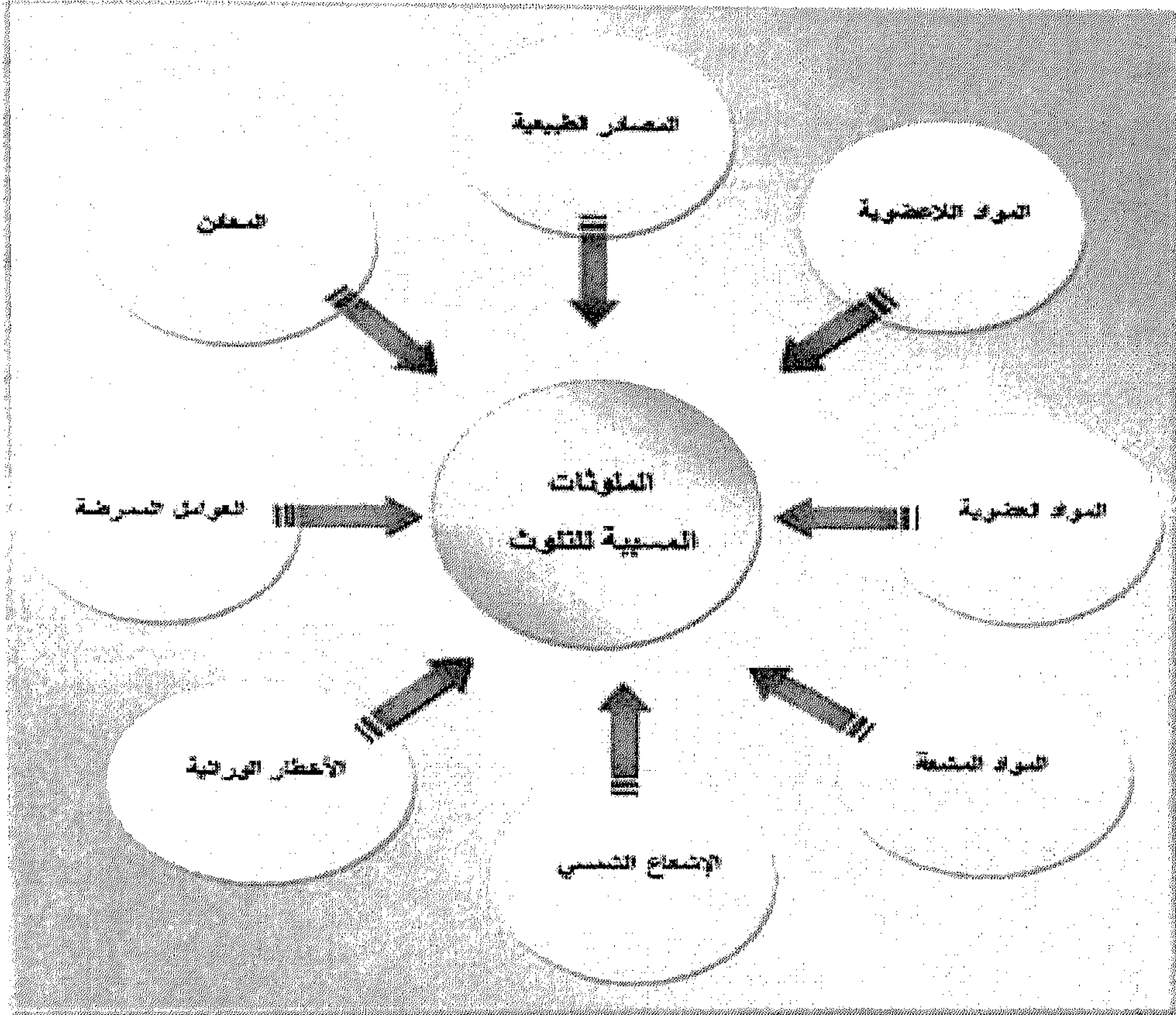
التلوث المدمر: هو التلوث الذي يحدث فيه انهيار للبيئة وللإنسان معا ويقضي على كافة أشكال التوازن البيئي، أي أنه مدمر بدون إعطاء اي فرصة للإنسان - حتى مجرد التفكير في تقديم حلول- للتدخل، ونجده أيضا متصلا بالتطور التكنولوجي الذي يظن الإنسان أنه يبدع فيه يوما بعد يوم من النشاطات الإشعاعية والنووية،وخير

مثال حادثة المفاعل النووي الروسي "تشرنوبل".. حيث ان النظام البيئي انهار كليا ويحتاج الى سنوات طويلة لإعادة اتزانه بواسطة تدخل العنصر البشري وبتكلفة اقتصادية باهظة.. ويذكر تقدير لمجموعة من خبراء البيئة في الاتحاد السوفيتي آنذاك بان منطقة تشرنوبل والمناطق المجاورة لها تحتاج الى حوالي خمسين سنة لإعادة اتزانها البيئي وبشكل يسمح بوجود نمط من أنماط الحياة..

ويسمى بالتلوث الخطر جدا (القاتل) أيضا وهو أخطر أنواع التلوث حيث تفوق الملوثات على الحد الخطر لتصل إلى ما يسمى بالحد القاتل أو المدمر للأحياء وهنا تحصل الطامة الكبرى ، والحقيقة أن هذه الدرجة من التلوث وإن لم تنتشر بعد ولكنها ظاهرة في مناطق معينة تدعو إلى عدم التهاون والتراخي في مكافحتها ومن بين هذه المناطق التي تعيش مأساة التلوث القاتل بحيرة أيري في أمريكا الشمالية بسبب إحاطتها بالعديد من المدن الصناعية التي ترمي أغلبية نفاياتها السائلة والصلبة بالبحيرة اعتقادا منهم بقدرة البحيرة من خلال طاقتها على التنقية الذاتية لاحتواء كل ما يطرح فيها من نفايات.. ومن هنا تبدأ المشكلة حيث أخذت تتراكم النفايات مما أحدث خللا في النظام الايكولوجي (نقص الاوكسجين والضوء وغيرها) ، مما يؤدي إلى قتل الأحياء المائية وأصبحت البحيرة ميتة من الناحية البيولوجية تحت وطأة التلوث القاتل ولم يبق إلا الكائنات التي تعيش بانعدام الاوكسجين....

ويشمل التلوث القاتل أجزاء من بحر البلطيق الذي يوصف بالبحر الصحراوي لتدهور النظام البيولوجي به وبعض أجزاء من بحر قزوين والبحر المتوسط والخليج العربي الذي فقد جزءا كبيرا من أحيائه المائية بسبب زيادة النفايات الملقاة به ، وخاصة في فترة السبعينات نتيجة للتوسع الصناعي والعمراني السريع وتزايد نشاط تنقيب النفط تحت مياه الخليج وحوادث انفجار الآبار النفطية وناقلات النفط ، وهذه مشكلة خطرة جدا بالنسبة لدول الخليج العربي لأن الخليج يمثل الدعامة الأساسية لمستقبل هذه الدول ولكونه مصدرا رئيسيا للثروة السمكية ومصدراً للمياه المحلاة التي تعتمد عليه تلك الدول في مسيرتها التنموية .

أصناف التلوث



يصنف التلوث الى:-

أولا- التلوث الطبيعي المنشأ:

ان الطبيعة عرضة الى التغير المستمر بسبب عوامل ذاتية كالرياح والسيول والأمطار وحرائق الغابات وثورات البراكين وحركات القشرة الأرضية والمد والجزر في البحار وغير ذلك ومثل هذا التغير يؤدي الى حالات من التلوث الطبيعي والتي تشمل بشكل رئيسي ما يلي:

ظهور المواد الدقائقية في الهواء كدقائق التراب والرمال من الصحاري والأراضي الجرداء وحبوب لقاح الأزهار ودقائق الرماد والسخام الناتج من الحرائق الطبيعية للغابات وثورات الباركين.

المــواد العالقــة في الميــاه كــدقائق الطمــى والغــرين الــتي عرفــت منــذ أقــدم العصــور ولطالمــا ترســبت في مجــرى الأنهــار محولــة إياهــا مــن موقــع لآخــر مانحــة الإنســان منــاطق زراعيــة خصــبة وجديــدة رغــم مــا يســببه ذلــك مــن أضــرار بــالثروة السمكية.

تملــح الميــاه العذبــة بعــد مرورهــا في منــاطق ملحيــه طبيعيــة او بســبب اســتمرار التبخــر والــذي يحــدث عــادة في المنــاطق الحــارة، او تحــول الميــاه العذبــة الى عســرة بعــد مرورهــا بمنــاطق غنيــة بــأملاح المغنســيوم والكالســيوم ممــا يجعلــها غــير صــالحة لاســتخدام الإنســان لا في المتطلبــات اليوميــة لــه ولا في أعمالــه الزراعيــة او ســقي الحيوانات.

حــدوث حــالات التعريــة (Nutation) في التربــة والغطــاء الأخضــر يســبب الســيول الطبيعيــة الجارفــة ممــا يغــير طبيعــة البيئــة في المنــاطق المعرضــة لــذلك ويقضي على الأحياء فيها.

انبعــاث الغــازات الســامة مثــل غــاز كبريتيــد الهيــدروجين (H_2S) وغــاز ثــائي أوكســيد الكبريــت (SO_2) وغيرهــا الى الهــواء أثنــاء ثــورات الــبراكين وتفجــر العيــون المعدنيــة او انبعــاث غــاز الميثــان (CH_4) المعــروف بغــاز المســتنقعات نتيجــة عمليــات التحلــل اللاهــوائي للمــواد العضوية،فضــلا عــن العديــد مــن الغــازات الأخــرى ذات المنشأ الطبيعي.

انبعــاث المــواد الهيدروكربونيــة (النفطيــة) وخامــات المعــادن الطبيعيــة مــن التشــققات الأرضــية الطبيعيــة او بســبب حركــات القشــرة الأرضــية وهــذه المركبات تعتبر سامة لجميع الأحياء وتؤثر عليها بطرق شتى.

الحرائــق الطبيعيــة في الغابــات والأحــراش لأســباب مختلفــة أهمهــا الصــواعق وثــورات الــبراكين ممــا يتســبب في أتــلاف الغطــاء الخضــري وتــدمير الأحيــاء او مواطنهــا فضــلا عــن انطــلاق كميــات هائلــة مــن الغــازات الناتجــة عــن الحرائــق الى الهواء.

والإنســان –مهمــا بلــغ مــن التقــدم الــتقني في الوقــت الحاضــر- فهــو لا يــزال عــاجزا أمــام قســوة الطبيعــة وكوارثهــا الــتي تنــزل بــه خســائر فادحــة في أحيــان كــثيرة، ومــن الكــوارث الطبيعيــة الكــبرى المســجلة في القــرن العشــرين فقــط،

نذكر ما يأتي مع أعداد الخسائر في الأرواح البشرية بدون البيئية بالطبع لتعذر إحصائها:

- الزوابع الرعدية في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1900 التي أودت بحياة ستة آلاف نسمة.
- زلزال عام 1960 في المغرب والذي تسبب في و فاة 12 ألف شخص.
- الإعصار الحلزوني الاستوائي في الهند عام 1977 والذي أدى الى موت 20 ألف شخص.
- انبعاث الغازات السامة من بحيرة نيوس في الكاميرون عام 1986 والذي قتل ألف شخص.
- زلزال أيران عام 1991 والذي تسبب في موت 37 ألف قتيل.
- الإعصار الحلزوني الاستوائي ببنغلاديش عام 1991 والذي أدى الى موت 40 ألف شخص.

بالإضافة الى الزلازل التي حدثت في العام الأخير من القرن العشرين وأهمها الزلزال المدمر في مدينة أزمت في تركيا بتاريخ 17 آب 1999 وأدى الى الأضرار الشديد بحوالي 400 ألف وحدة سكنية او منشأ.

ان ما تسببه الكوارث الطبيعية من خسائر مادية او بشرية او تدمير لنوعية البيئة ومهما يكن فادحا فهو يقع دوما ضمن قدرتها على معالجته تلقائيا والتخلص من أثاره نهائيا، على العكس من التلوث الناتج عن الأنشطة البشرية، أو ما يعرف بالتلوث البشري المنشأ.

ثانيا: التلوث البشري المنشأ

في مقدمة العوامل التي تؤثر في البيئة، هو الإنسان من خلال نشاطاته المختلفة منذ ظهوره على سطح الكرة الأرضية وحتى الوقت الحاضر، والتي يتجاوز تأثيره ليس تغير ملامح البيئة فقط وإنما تلويثها وتدميرها.. وقد حذر العلماء من تدمير البيئة وتلويثها نتيجة لزيادة النشاطات البشرية التي زاد تأثيرها في البيئة بأتجاه اختلال التوازن البيئي فيها.

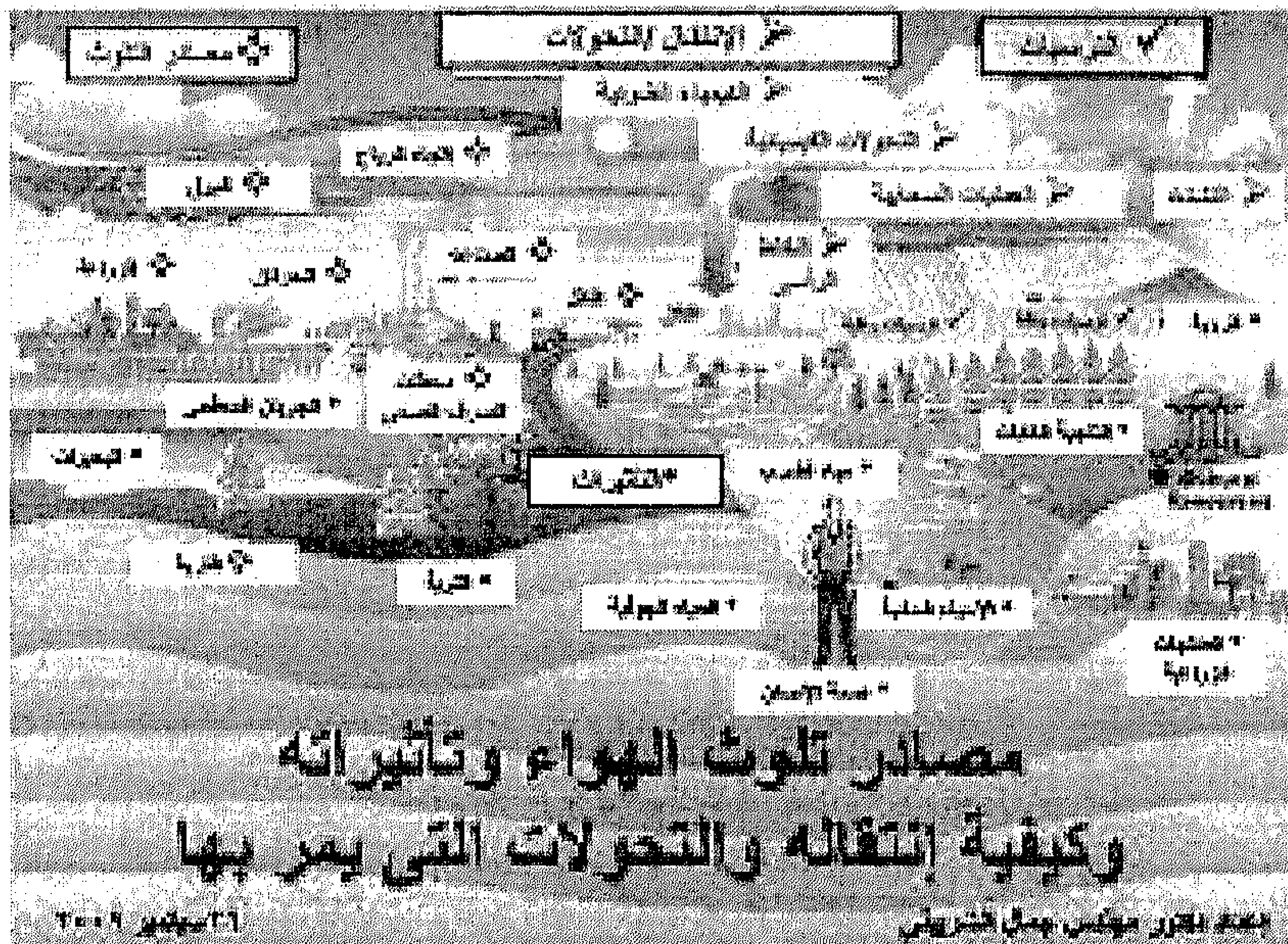
كان اعتماد الإنسان في غذائه على الجمع والالتقاط والصيد، وكانت أولى خطوة لإحداث تغيرات بيئية واضحة ولكنها بسيطة، ثم جاءت الخطوة الثانية وهي

اعتماده وممارساته حرفة الزراعة، مما أدى إلى حصول اعتداء سافر على الغطاء الحيوي، وبناء غطاء حيوي تحكمي جديد.... والغطاء الجديد تم توسيعه على حساب أنواع أخرى طبيعية ، ثم جاء التقدم التكنولوجي والذي كان وراء عملية التدهور البيئي.

لكل نشاط من نشاطات الإنسان تأثير بالغ على البيئة يمكن إيجاز مظاهره ومسبباته بما يأتي:

1- مياه الفضلات الناتجة عن المناطق السكنية، أو تجمعات البشر أينما كانوا، ويتوجب التخلص منها يوميا.. وهذا يعتبر من المشاكل الرئيسية بسبب الكميات الهائلة لهذه المياه وانتشارها في كل مكان من جهة، ولكونها محملة بكميات كبيرة من المواد العضوية وانواع الملوثات التي تؤثر على النظم البيئية (البرية او المائية) عند تصريفها إليها، الا إذا جرت معالجتها بطرق علمية سليمة..

فعندما يتكاثر الناس في مكان ما، فأنهم يلوثون البيئة ببقاياهم وفضلاتهم ولعل البرهان ما يتمثل في الأحياء الشعبية في المدن، فالازدحام ليس وحده سببا لحدوث ظاهرة التلوث، بل أن الامتداد العشوائي وإقامة التجمعات السكانية خارج حدود المدن، يشكل أخطر الأضرار على النظام البيئي..



2- ليس السكن وحده هو العامل الأساسي في إحداث الخلل في التوازن البيئي بل أن لكل نشاط من نشاطات الإنسان ضريبة تدفعها البيئة دمارا وتلويثا ، فنشاطات الإنسان تستدعي منه أن يأخذ من البيئة كميات ضخمة من المواد والخامات المعدنية والعضوية، لتصنيعها ومن ثم يعيد إلى البيئة فضلات وبقايا ما صنعه، وهو الأمر الذي يؤثر على تكوين القشرة الأرضية والتوازن البيئي فيها.

3- عندما يمارس الإنسان زراعة الأرض، واستغلالها لأقصى درجات الاستغلال.. فأنه غالبا ما يؤثر في شكلها من خلال ما يقيمه من أعمال حراثة وشق قنوات واستعمال للمبيدات الحشرية ليحمي زراعته من الآفات التي تتحول فيما بعد إلى عامل من عوامل تلويث البيئة وتدميرها.. أي إن الحاجة الى توفير انتاج زراعي وحيواني لسد حاجة البشر اليومية يتطلب استخدام المبيدات السامة لوقاية النباتات والمحاصيل الزراعية او الحيوانات المنتجة للغذاء من المسببات المرضية أو الآفات الأخرى، كما يتطلب الأمر أيضا التوسع باستخدام الأسمدة الكيمياوية أو الحيوانية لزيادة الإنتاج الزراعي وتحسينه، وبالإضافة الى الخصائص السامة للمبيدات والتأثيرات الضارة للأسمدة الكيمياوية على البيئة فأن مثل هذه العمليات الزراعية المكثفة، وتكرار الري والزراعة واستمرار التبخر لاسيما في الأجواء الحارة، يمثل بمجمله ضغطاً متزايدا على الأرض يؤدي حتما الى تدهور نوعية التربة الزراعية وافتقارها الى العناصر المغذية للنبات، وتملحها وبالتالي انخفاض إنتاجيتها بدرجة كبيرة.

الحاجة الى الطاقة لتسيير أمور الحياة الحديثة من التدفئة والتكييف والنقل والمواصلات وإدارة المصانع في عموم العالم حيث أدى ذلك كله الى تزايد الكميات المحروقة من الوقود الاحفوري (الفحم والنفط والغاز الطبيعي) مما سبب بدوره تزايد انبعاث الملوثات الغازية الى الغلاف الجوي للأرض والتي منها غازات خطرة على البيئة مثل غاز ثنائي أوكسيد الكاربون الذي خلق – مع غيره من الغازات- مشكلة الاحتباس الحراري في جو الأرض، وغازات أكاسيد الكبريت والنتروجين التي تخلق العديد من المشاكل البيئية والتي

منهـا مشـكلة الأمطـار الحامضـية فضـلا عـن تأثيراتهـا الضـارة بالصـحة العامـة والأحياء الحيوانية والنباتية.

الاسـتخدام اليـومي للكيمياويـات الصـناعية كالمنظفـات والمـذيبات والمـواد البلاسـتيكية والمطاطيـة والمعدنيـة والحـوامض وغيرهـا ، والـتي تصـرف او تطمـر في البيئـة بعـد انتفـاء الحاجـة إليهـا فتبقـى في البيئـة دون تحلـل لعشـرات السـنوات مشوهة بذلك المناظر الطبيعية ومؤثرة على قابلية التربة على الاستزراع.

الحاجـة الى الـتخلص اليـومي مـن ملايـين الأطنـان مـن القمامـة المنزليـة بطـرق لا تضـر بالبيئـة والـتي تعتمـد علـى نقلـها الى مواقـع خـارج المنـاطق المأهولـة ثـم توزيعهـا علـى شـكل طبقـات ذات سمـك محـدد تتخللـها طبقـات ترابيـة ، ونظـرا لاحتيـاج هـذا الأسـلوب الى العديـد مـن الآليـات والمعـدات والأيـدي العاملـة فأنـه لا يطبـق بالصـورة الصـحيحة دائمـا ، او انـه لا يطبـق علـى الإطـلاق، ممـا يـؤدي الى خلـق مشـاكل بيئيـة داخـل المـدن او المجمعـات السـكنية تتمثـل في تـراكم القمامـة عشـوائيا وبالتـالي انبعـاث الـروائح الكريهـة منهـا وتكـاثر الحشـرات والقـوارض فيها وتحولها الى مصادر لانتشار الأوبئة والأمراض في المجتمع.



تعتبر أغلب القطاعات الصناعية ملوثة للبيئة بشكل أو بأخر، سواء كان ذلك بواسطة تصريف مياه الفضلات الصناعية الى الأنهار او البحار والبحيرات او بواسطة ما يتخلف عنها من فضلات صلبة خطرة او سامة كالفضلات ذات النشاط الإشعاعي او مركبات المعادن الثقيلة او المركبات العضوية السامة، وبالطبع فان القطاعات الصناعية ذات أهمية رئيسية للحياة ولا يمكن الاستغناء عنها الا ان العمليات الإنتاجية الحديثة قد أدخلت في السنوات الماضية عمليات إنتاجية تعتمد على وسائل تقنية نظيفة او غير ضارة بالبيئة وعلى وسائل ومنظومات لمعالجة التلوث الناتج بحيث يقلل من خطر التلوث البيئي الى أدنى حد ممكن فيما لو أحسن استخدامها، فضلا عن استخدام طرق علمية سليمة لإعادة المخلفات والاستفادة منها مجددا في صناعات أخرى وهو ما اصطلح على تسميته بتدوير المخلفات (Waste Recycling).

تقسيم الملوثات البيئية

هناك الكثير جدا من الملوثات البيئية –كما أسلفنا- ولكل منها منشأ او مصدر مختلف وصفات وخصائص مختلفة أيضا، ومع ذلك يمكن اعتماد بعض الخصائص والصفات المشتركة فيما بين الملوثات بحيث يمكن تقسيمها ضمن مجاميع لتسهيل دراستها والتعرف على خصائصها وسلوكها في البيئة وصولا للتعرف على أضرارها البيئية او أخطارها الصحية، ويقصد بالأضرار البيئية هي التغير في نوعية وصفات البيئة وما ينجم عنها من تأثيرات على الحيوانات والنباتات او الأحياء المجهرية وقد تدخل في هذا المجال التأثيرات الضارة المتسببة عن وجود الملوثات على المكونات المادية اللاحية في البيئة أيضا، أما الأضرار الصحية فيقصد بها التأثيرات الضارة او السامة او الخطرة على صحة الإنسان وصحة أجياله القادمة.

يعرف عن الملوثات انها أما ان تكون مواد كيمياوية كالأملاح والمواد النفطية والمبيدات...الخ او أن تكون ظواهر فيزياوية لامادية كالحرارة والإشعاع الذري والضوضاء وغيرها، او أنها قد تكون إحياء مجهرية

كالبكتريا والفيروسات والفطريات وبالتالي فهي ذات خصائص بايولوجية حية ومن جانب آخر فأن بعض الملوثات ينتج عن ممارسة الإنسان للنشاط الصناعي بينما تنتج مجاميع أخرى من الملوثات من الأنشطة الزراعية وهكذا، وهناك أطر عامة تستخدم لتقسيم الملوثات وقد يشترك ملوث ما بأكثر من مجموعة بطبيعة الحال، وهذه الأطر العامة هي:

تقسيم الملوثات حسب خصائصها:

الملوثات ذات الطبيعة الفيزياوية: وهي ظواهر فيزياوية مادية مثل بعض الجسيمات الإشعاعية او لا مادية كالأمواج الكهرومغناطيسية وهذه الملوثات تتداخل مع الخصائص الفيزياوية لعناصر البيئة او المادة الحية ومن أكثر الملوثات الفيزياوية شيوعا في البيئة هو الإشعاع (وهو أشدها خطرا على البيئة والأحياء)، و الحرارة، والضوضاء والاهتزازات، والضوء والأمواج الكهرومغناطيسية بمختلف أطوالها الموجية.

الملوثات ذات الطبيعة الكيمياوية: تستخدم معظم دول العالم المواد الكيمائية من أجل تحقيق الأهداف الأجتماعية والأقتصادية للمجتمع العالمي في مختلف الصناعات رغم علمهم بما تحتويه من مجموعات واسعة من الملوثات الأكثر انتشارا في البيئة وتشمل قائمة كبيرة من المواد الطبيعية المنشأ (كالنفط ومشتقاته والزيوت المعدنية، وأملاح المعادن، والسموم الطبيعية ومنها السموم الفطرية، والزيوت والشحوم وغيرها) وقائمة اكبر وأكثر تعقيدا من المواد المصنعة (كالمبيدات والكيمياويات الزراعية والفضلات الصناعية من الأحماض والأملاح والقواعد... الخ) وفي الحقيقة، فان من المتعذر حصر هذه المجموعة من الملوثات بقائمة او حتى بعدة قوائم بسبب كثرتها من جهة وتزايد إعدادها على مر الأيام من جهة ثانية، كما تتباين تأثيراتها بدرجة كبيرة أيضا ولبعضها تأثيرات آنية على الإنسان بينما لبعضها الآخر تأثيرات بعيدة المدى، ومن المهم الإشارة في هذا المجال الى ان هذه الملوثات قد تظهر في البيئة بتراكيز عالية نسبيا فتعمل على تغيير الخصائص الكيمياوية او الفيزياوية للوسط الذي تظهر فيه كما هو الحال عند ظهور الأملاح في المياه او إنها لا تظهر الا

بتراكيز متناهية في الضآلة كبقايا المبيدات او المعادن الثقيلة لكن تلك التراكيز تكون كافية لأحداث آثار بايولوجية في الأحياء التي تتعرض اليها.



الملوثات الأحيائية: وهي كائنات حية مجهرية في الغالب وتعمل على تغيير بعض الصفات او الخصائص البيئية عند وجودها فيها او على الإضرار بصحة الإنسان او الأحياء الأخرى وهي وفق الأسس العلمية لعلم البيئة (Ecology) تعتبر من المكونات الأحيائية الطبيعية، ومنها ما هو حر المعيشة اذ يكثر وجوده في التربة او المياه ومنها ما هو طفيلي يعيش في أمعاء الإنسان او الحيوانات وقد يسبب حالة مرضية كما هو الحال بالنسبة للطفيليات المعوية او قد لا يكون له تأثير صحي ضار كما في حالة العديد من البكتريا المعوية، وقد أدت ممارسات الإنسان الخاطئة تجاه البيئة (مثل طرح الفضلات البشرية في الأنهار او رمي الحيوانات النافقة في المصادر المائية) الى خلق مشاكل بيئية وصحية عديدة وبالتالي تحولت هذه الموارد الى ملوثات بيئية ولذلك فان تعبير

الملوثـات الاحيائيـة يقتصـر علـى المسـببات المرضـية فقـط كالبكتريـا والطفيليـات، والفطريات والفيروسات وغيرها.

تقسـيم الملوثـات حسـب منشـئها: يعتمـد هـذا التقسـيم علـى منشـأ الملوثـات الأساسي ويشمل:

الملوثـات الطبيعيـة الأصـل او الجيولوجيـة الأصـل (Natural or Eugenic Pollutants) مثـل الامـلاح في الميـاه، دقـائق الغبـار في الهـواء، ثـنائي اوكسـيد الكبريـت الـذي ينبعـث مـع ثـورات البـراكين، اكاسـيد النتروجين الـتي تتكـون طبيعيـا أثنـاء الزوابـع الرعديـة وغـيرذلـك، او قـد تكـون ظـواهر طبيعيـة كالحرارة او الاشعاع.

الملوثـات شـبه الصـناعية (Semi- synthetic Pollutants) وهـي مـواد طبيعيـة الأصـل، قـام الإنسـان بتحويرهـا جزئيـا او كليـا او بنقلـها مـن مكـان لآخـر وفقـا لحاجاتـه ممـا خلـق منهـا مشـاكل بيئيـة و مـن أشـهر الأمثـل عليهـا هـي المشـتقات النفطيـة (الـتي كـثيرا مـا لوثـت الميـاه عنـد عطـب النـاقلات البحريـة وانسكاب حمولتها) وخامات المعادن وغيرها.

الملوثـات المصـنعة: (Synthetic Pollutants) وهـي مركبـات أسـتنبطها الإنسـان وأنتجهـا في المصـانع ولـيس لهـا شـبيه طبيعـي وغالبـا مـا تسـبب مشـاكل بيئيـة مستعصـية ومنهـا مركبـات الكلـور العضـوية الـتي أنتجـت كمبيـدات منـذ الأربعينـات ومركبـات الكلـور وفلـور وكـاربون المسـماة بغـاز الفريـون (والـتي سـببت المشـاكل لطبقـة الأوزون) والمـواد البلاسـتيكية والعديـد مـن الأصباغ والمواد الأخرى.

تقسـيم الملوثـات حسـب الفعاليـات والأنشـطة البشـرية: تـرتبط كـلا مـن الصـناعة والزراعـة بشـكل مباشـر مـع البيئـة وتـؤثران عليهـا وتتـأثران بهـا كـذلك، ولـذلك يمكـن تقسـيم الملوثـات علـى هـذا الأسـاس فتكـون هنـاك ملوثـات ذات منشـأ صـناعي (كـالمواد الكيمياويـة والأحمـاض والقواعـد والفينـولات... الخ). او ذات منشـأ زراعـي (وتشـمل المبيـدات والاسمـدة) او قـد تكـون الملوثـات ناتجـة عـن المـدن والمجمعـات السـكنية والـتي تشـمل ميـاه المجـاري بمـا تحويـه مـن المـواد العضوية بدرجة رئيسية.

الحركة والانتقال الجغرافي للملوثات

تتحرك الملوثات عند انطلاقها الى البيئة فتنتقل من مكان لآخر قريب من مصدر انطلاقها او بعيد عنه وتعتمد في هذه الحركة على عدة عوامل أهمها الوسط البيئي الذي تنتشر فيه وما يؤثر فيه من متغيرات فالهواء يعتبر وسطا ملائما لنقل الملوثات من مكان لآخر وتؤثر فيه الرياح وسرعتها واتجاهها ودرجة الحرارة.. الخ، او المياه والتي تتأثر فيها الحركة بالتيارات المائية وأمواج المد والجزر في الخلجان والبحار الصغيرة... وهكذا، ويمكن تقسيم حركة الملوثات الى ثلاثة أنواع أساسية وهي:

الحركة الموقعية للملوثات: وهي حركة قصيرة المدى ومحدودة سواء كانت في المياه او الهواء او في التربة، ولا تلبث فيها الملوثات ان تتحلل بيئيا او تتلاشى من خلال الترسب مع مياه الأمطار او كترسيب جاف كالدقائق الرملية والغبارية (الطبيعية او الصناعية).

الحركة الإقليمية للملوثات: وهي انتقال الملوث الى مواقع بعيدة ضمن إقليم او منطقة معينة وغالبا ما تؤدي الأنهار دوراً كبيرا في عملية الانتقال هذه، ناقلة الملوث من أعالي النهر الى مصبه، كما تشمل هذه الحركة البحار ذات الطبيعة المغلقة والصغيرة نسبيا كالخليج العربي والبحر الأبيض المتوسط.

الحركة العالمية للملوثات: وتسمى أيضا بالحركة بعيدة المدى، وهي من أخطر الخصائص للملوثات البيئية إذ لوحظ هذا الانتقال الجغرافي لبعض الملوثات بحيث يشمل عموم الكرة الأرضية وتمتاز مثل هذه الملوثات بالثبات ومقاومة التحلل ولعل أول التسجيلات عن مثل هذا الانتقال كان عن انتقال الغبار الذري الناجم عن التفجيرين الذريين الأمريكيين في اليابان وكذلك من الاختبارات النووية التي كانت تجرى سابقاً في الهواء، واليوم يعرف عن المبيدات الكلورية ومنها مبيد دي دي تي (D.D.T) مثل هذا الانتقال، وهذا المبيد شاع استخدامه كمبيد متعدد الفوائد خلال الفترة التي أعقبت الحرب العالمية الثانية ولعشرات السنين لحين منعه في بعض الدول بعد عقد السبعينات وقد أثبتت الدراسات والبحوث التي أجريت حول مشاكل التلوث به أن من خصائصه الانتقال عبر طبقات الغلاف الجوي ليصل الى مناطق نائية ومنها طيور البطريق

التي تقطن القطب الجنوبي، حيث وجد متراكماً في شحومها وقد وصل في بعض منها الى تركيز 10 جزء بالبليون (أي 10 ميرو غرام من المبيد لكل كيلوغرام من الشحم، ولدى التعمق بدراسة هذه الظاهرة أمكن العثور على طيور منها ماتت ودفنت في طبقات الجليد منذ ما يقارب المائة عام، ولم تسفر التحاليل عن وجود أي آثار للمبيد في طيور القرن الماضي، فأعتبر هذا الدليل كافياً لإثبات انتشار مبيد دي دي تي بعد استخدامه من جهة، وكونه ينتقل جغرافيا من جهة ثانية وأن كان انتقاله يمكن أن يتم عن طريق ظاهرة التراكم الحيوي عبر السلاسل الغذائية أيضاً أي التراكم والتزايد بالتركيز من خلال الغذاء الملوث به أيضا.

التلوث النووي المدمر

الطاقة النووية ليست كلها مخاطر وأضرار تصيب البشر، ولكن لها فوائد عديدة إذا أحسن استخدامها في نفع الإنسان ورفاهيته، ومن هذه المنافع العظيمة الأثر هو توليد الطاقة النووية وتحويلها إلى طاقة كهربائية بواسطة ما يعرف بمحطات القوى الكهربائية.. ويمكن الحصول عليها بواسطة المحطات الحرارية التي تعمل بالوقود العادي التي ليس لها حوادث تذكر بالمقارنة بما يحدث للمفاعلات النووية، وتسرب الإشعاعات إلى الأماكن القريبة منها، والأخطار الناتجة عن النفايات النووية من هذه المحطات وآثارها الضارة على البيئة...

وفى المقابل فان المحطات النووية اقل تكلفة من المحطات الحرارية، كما أن المحطات الحرارية تزيد من تلوث الهواء نتيجة لإحراقها للوقود، وانطلاق كميات كبيرة من غازات أول أوكسيد الكاربون وثاني أوكسيد الكبريت... الا إن المفاعلات النووية قد تقع لها حوادث، تؤدى إلى كوارث بيئية شديدة الضرر ويستمر تأثيرها لعدة سنوات، وخاصة إذا كانت المنطقة المحيطة بمكان الحادث يقطنها الكثير من السكان... فقد أدى انتشار المحطات النووية إلى ظهور المشاكل ذات التأثير الضار على كافة عناصر البيئة نتيجة النفايات النووية.. ويقاس النشاط الاشعاعى لهذه النفايات بما يعرف بالكورى: "وهو النشاط الاشعاعى الذي ينتج من جرام واحد من عنصر الراديوم 226 ، ويتوقف الأثر الضار لما تسببه من أضرار جسيمة بعناصر البيئة" .

إذن يتحول المفاعل النووي من صديق للبيئة يوفر الطاقة الكهربائية دون أحداث أي تلوث للهواء الى عدو خطير يفتك بها ويؤدي الى أنهيار نظامها البيئي في حال سوء أستخدامه كما في النماذج التالية:

أولا- مفاعل ديمونة:

لقد أنشأ الكيان الصهيوني مفاعل ديمونة عام 1963 بمعونة من فرنسا التي كانت تربطها به آنذاك علاقات تعاون وثيقة بتمويل من الولايات المتحدة الأمريكية ومساعدات متعددة من بينها نقل بعض اليورانيوم المخصب... وهو مكون من تسعة مبان بما فيها مبنى المفاعل، وتخصص كل مبنى من تلك المباني التسعة في إنتاج نوع معين من المواد التي تستعمل في إنتاج الأسلحة النووية كمواد البلوتونيوم والليثيوم والبريليوم التي تستخدم في صناعة القنبلة النووية هذا بالإضافة لإنتاج اليورانيوم المشع والترينيوم....

تقول رابطة العلماء الأميركيين أن تقديرات المخابرات لقدرات "إسرائيل" النووية في عام 1990 كانت تشير إلى امتلاكها ما يتراوح بين 75 ـ 130 سلاحاً نووياً ويبلغ المعدل السنوي لإنتاج البلوتونيوم في المفاعل «20» كيلوغراماً حيث أن "إسرائيل" في الوقت الراهن هي الدولة الوحيدة التي تمتلك أسلحة نووية لكنها ترفض الاعتراف بملكية هذه الأسلحة. ورفضت باستمرار السماح باجراء تفتيش دولي على مفاعل ديمونة كما أنها ترفض التوقيع على معاهدات حظر الانتشار النووي...

يعد المفاعل قنبلة موقوتة زرعها الصهاينة فى قلب الوطن العربى فضلا عن كونه أحد أكبر أسرار الحياة النووية في العالم حيث ظلت "إسرائيل" منذ بداية نشأتها وتشييدها المفاعل رافضة تماماً عمليات التفتيش الدورية التي تخضع لها الدول الأخرى. كما ترفض الزيارات التي تقوم بها وكالة الطاقة الذرية الدولية لمثل هذه المواقع في العالم.... وهي حتى يومنا هذا ترفض التوقيع على اتفاقية حظر انتشار الأسلحة النووية والتي وقعتها الدول العربية وحاولت الولايات المتحدة نفسها إرسال بعض المسؤولين فيها عن البرنامج النووي للتفتيش على مفاعل ديمونة بعيداً عن العاملين بوكالة الطاقة النووية الدولية لكن الكيان رفضهم كما رفض ممثلي الوكالة الدولية وهكذا فإن مفاعل ديمونة لم يدخله أحد من خارج "إسرائيل" منذ إنشائه.....

وتعتبر "إسرائيل "القوة النووية الخامسة في العالم فبالإضافة إلى القنابل النووية التي يمكن إلقاؤها من الجو، تتضمن الترسانة النووية الصهيونية أيضا رؤوساً نووية

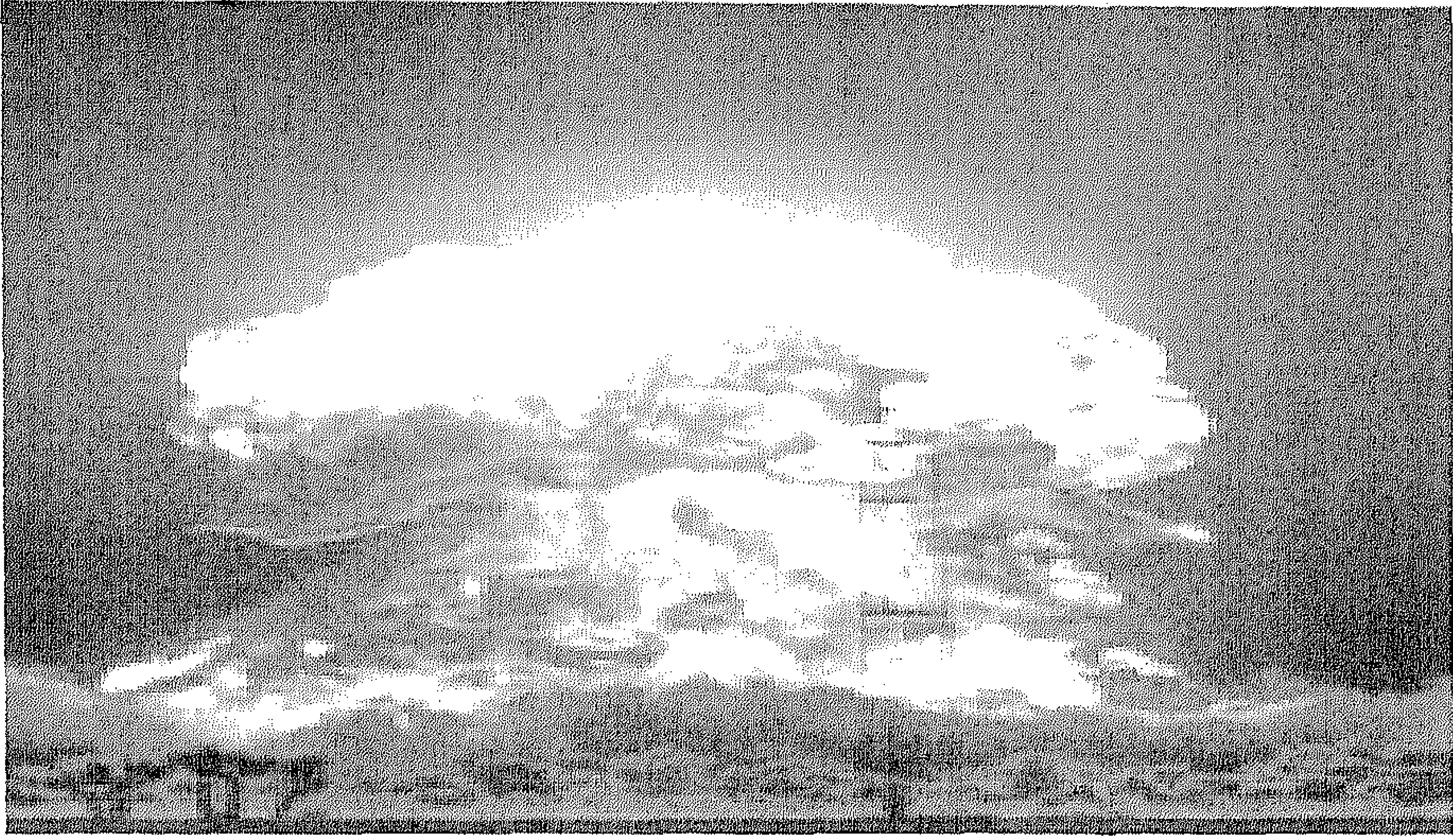
يمكن إطلاقها إلى مسافات تصل حتى «1500» كيلومتر باستخدام صواريخ «أريحا» الإسرائيلية الصنع، حيث تشير التقديرات إلى أن الكيان يمتلك «2000» قنبلة نووية إلا أن بعض المصادر العربية تشير إلى امتلاك "إسرائيل" لكميات كبيرة من اليورانيوم والبلوتونيوم تسمح لها بإنتاج «100» قنبلة نووية أخرى، إذ تسعى "إسرائيل" في الوقت الراهن لزيادة الكفاءة الإنتاجية لمفاعل ديمونة إلى نحو ثلاث أضعاف كفاءته الحالية من 28 إلى 100 ميغاوات.

نظرا لأنتهاء العمر الافتراضي للمفاعل، فأنه اصبح يمثل تهديدا خطيرا علي المنطقة العربية بأسرها، حيث يعاني مفاعل ديمونة من تردي خدماته الوقائية وتسرب في بعض مواده المشعة إلى جانب دفن الكيان الصهيوني لمخلفاته ومواده الخطرة في مناطق غير معروفة مع عدم استبعاد دفنها في الأراضي الفلسطينية.... علما إن طريقة (الإسرائيليين) في التخلص من النفايات النووية لمفاعل ديمونة لا يزال يشوبها الكثير من السرية إلا أن البعض يؤكد بأنها تقوم بدفنها في صحراء النقب وفي البحر الأحمر....

وتشير الأوساط الدولية إلى الخطر الذي يمثله مفاعل ديمونة الذي شيد عام 1963 بسبب تسريب بعض مواده المصنعة، الأمر الذي قد يؤدي إلى كارثة جديدة تعيد تمثيل مأساة تشيرنوبيل في الاتحاد السوفييتي السابق.. ويكمن خطر المفاعل أيضاً في عدم تزويد (السلطات الإسرائيلية) لمفاعل ديمونة بأبراج تبريد جديدة منذ عام 1971 مما يشير إلى أن قوة تشغيل المفاعل لم تتغير كثيراً منذ ذلك الحين.

أذن إن الخطر يكمن من استمرار عمل المفاعل لمدة تتجاوز العمر الافتراضي له في أن مادة النيوترونيوم التي ينتجها المفاعل وهي مادة يصعب السيطرة عليها تتسبب في إحداث شقوق في الإسمنت والحديد... وهكذا يمكن للمبنى أن يتداعى وأن تتسرب بالتالي الكثير من مواده المشعة إلى الخارج....

وبالنسبة لآثار المفاعل النووي على البيئة فتشير التقارير الصادرة إلى أن هناك اعتقاداً بأن المفاعل النووي الإسرائيلي استهلك خلال الثلاثين عاما الماضية «1400» طن من اليورانيوم الخام ولا يتم تحضير القنبلة النووية في مفاعل ديمونة بل يتم نقل المادة الجاهزة بسرية تامة إلى مركز تجميع الرؤوس النووية شمال حيفا وتشير التقديرات إلى أن "إسرائيل" تنتج نحو «40» كغم من البلوتونيوم سنوياً مما يدل على أن قوة تشغيل المفاعل قد تصل إلى «150» Mw.



كما تشير بعض التقارير إلى إن المفاعل أصبح قديماً بحيث تآكلت جدرانه العازلة مما قد يؤدي إلى تسرب بعض الإشعاعات من المفاعل وهو ما قد يحدث أضراراً بيئية وصحية جمة لسكان المنطقة بشكل عام. وحسب التقارير الداخلية التي صيغت في ديمونة فإن المفاعل النووي يعاني من ضرر خطير ينبع من إشعاع نيتروني ويحدث هذا الإشعاع أضراراً بالمبنى فالنيترونات تنتج فقاعات غازية صغيرة داخل الدعامات الخرسانية للمبنى وهو ما يجعله هشاً وقابلاً للتصدع. وتؤكد التقارير أنه بالرغم من استبدال بعض الأجزاء فإن هناك خلافاً جدياً يدور حول ما إذا كان من الأفضل وقف العمل في المفاعل بشكل تام قبل وقوع الكارثة.

يشكل إنتاج البلوتونيوم إحدى أخطر العمليات حيث أن إنتاج كل كيلوغرام واحد منه يصنع «11» لتراً من سائل سام ومشع لم يتمكن أحد حتى الآن من شل فاعليته ومن مخاطر مفاعل ديمونة هو التخلص من النفايات النووية حيث لا توجد معلومات عن أماكن دفنها ولا يستبعد أن تتخلص دولة الاحتلال من تلك النفايات في الأراضي الفلسطينية أو في عمق البحر حيث كشفت عدة محاولات للتخلص من مواد خطرة عن طريق دفنها في المناطق الفلسطينية.

ثانيا- كارثة تشيرنوبيل (المفاعل النووي الروسي):

تصنف عالميا كأسوأ كارثة للتسرب الإشعاعي والتلوث البيئي شهدتها البشرية حتى الآن وصنفت ككارثة نووية من الدرجة ال 7 .

وقعت الكارثة في السادس من نيسان/نيسان 1986 في القسم الرابع من مفاعل محطة تشرنوبل بالقرب من مدينة بريبيات في أوكرانيا التي كانت حينذاك واحدة من جمهوريات الاتحاد السوفياتي السابق...

وحدثت الكارثة عند إجراء الخبراء بالمحطة تجرية لاختبار أثر انقطاع الكهرباء عليها، وأدى خطأ في التشغيل بعد إغلاق توربينات المياه المستخدمة في تبريد اليورانيوم المستخدم وتوليد الكهرباء إلى ارتفاع حرارة اليورانيوم بالمفاعل الرابع إلى درجة الاشتعال.

وتسبب هذا في انصهار قلب المفاعل الرابع وحدوث انفجارين كبيرين أعقبهما اشتعال النيران بكثافة في هذا المفاعل، وحملت الحرارة والدخان الناتجان من النيران المشتعلة المواد المشعة إلى السماء لمسافة كيلومتر واحد بالمنطقة، وخلفت الانفجارات والحرائق سحابة قاتلة من الإشعاعات النووية انتشرت في أوكرانيا وجارتيها روسيا البيضاء وروسيا.

وتجزأت سحابة الإشعاعات النووية إلى ثلاث سحابات أخرى ساعدت الرياح في حمل أولاهن إلى بولندا والدول الإسكندنافية والثانية إلى التشيك ومنها إلى ألمانيا والثالثة إلى رومانيا وبلغاريا واليونان وتركيا.



وهي تعد أكبر كارثة نووية شهدها العالم حيث كان ما يقرب من 200 موظف يعملون في مفاعل الطاقة النووي (1، 2، 3) يوم السبت 26 نيسان من عام 1986 بينما كان يتم إجراء عملية محاكاة وتجربة في الوحدة الرابعة التي وقع فيها الانفجار.

كما ساهم عامل بنية المفاعل في الانفجار حيث أن التحكم في العملية النووية كان يتم بأعمدة من الغرافيت.. في حين أن رئيس الفريق إنتبه إلى الخطر وحاول إغلاق المفاعل مما يجعل أعمدة الغرافيت تنزل في قلب المفاعل وتبطئ من سرعة التفاعل النووي وتكون الحرارة، إلا أن هذه الطريقة جعلت الحرارة تزداد لوهلة قبل أن تشرع في الانخفاض. وبما أن المولد كان غير مستقر والدورة الحرارية مشوشة من آثار الاختبار، كان هذا هو العامل الذي أدى إلى اعوجاج أعمدة الغرافيت وعدم إمكانية إسقاطها في قلب المفاعل وجعل الحرارة ترتفع بشكل كبير وتشعل بعض الغازات المتسربة وتتسبب في الكارثة.

نتج الخلل عن تراكم أخطاء بشرية وقلة خبرة مهندسين شبان قاموا بالمنوابة تلك الليلة. وأدي ذلك إلى حدوث اضطراب في إمدادات الطاقة في جمهورية أوكرانيا السوفيتية، كما أدى إلى إغلاق المصانع وتعطل المزارع وبلغت الخسائر المادية ماقيمته أكثر من ثلاثة مليارات دولار أمريكي. وقد لقى 36 شخصا مصرعهم وأصيب أكثر من 2000 شخص....

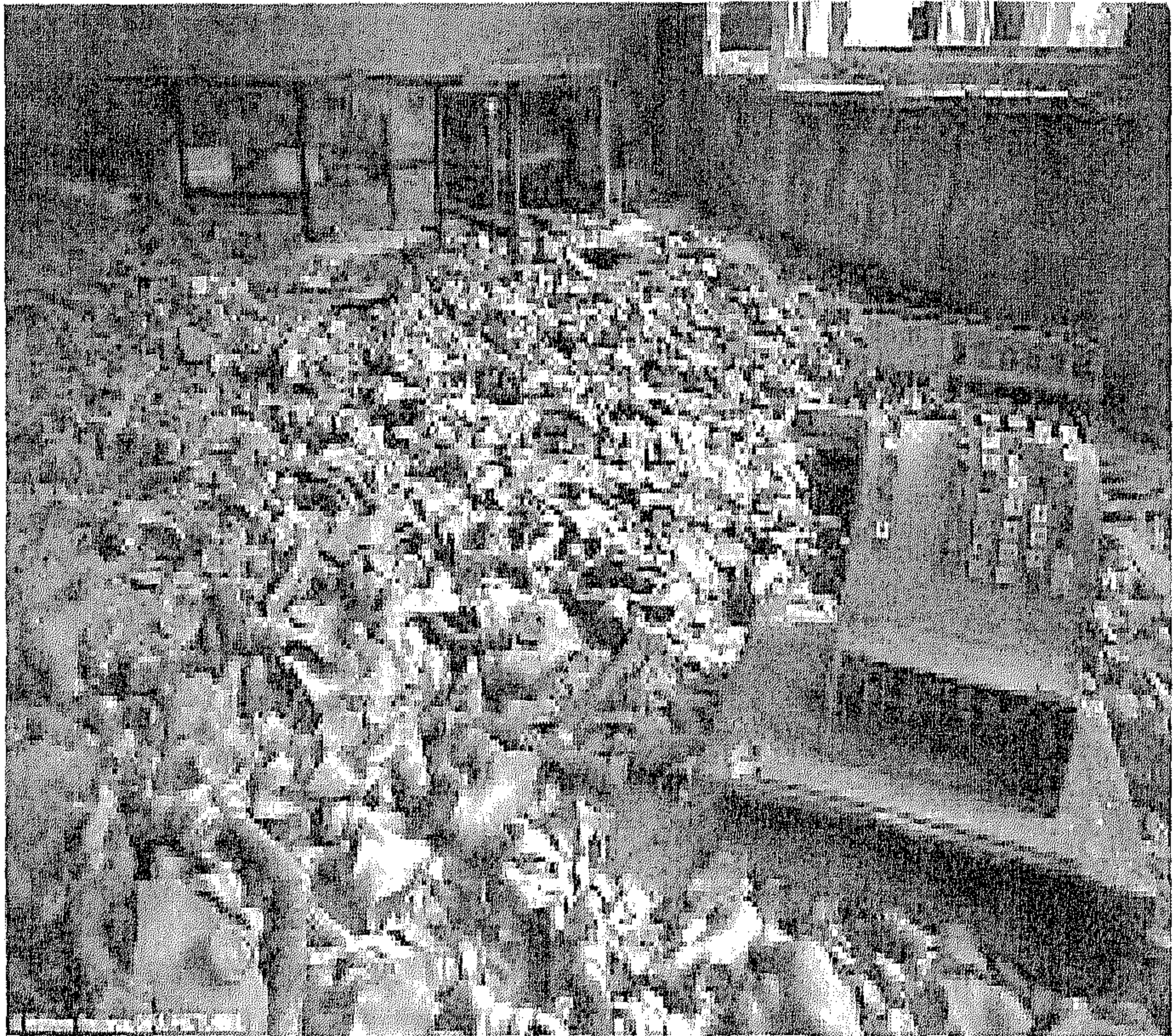
وعقب الانفجار أعلنت السلطات في أوكرانيا أن منطقة تشرنوبيل "منطقة منكوبة"، والتي تشمل مدينة بريبات التي أنشأت عام 1970 لإقامة العاملين في المفاعل، وتم اجلاء أكثر من 100 ألف شخص من مساكنهم في المناطق المحيطة بالمفاعل، وتركت منطقة مساحتها 2600 كيلومتر مربع محظورة تماما، فضلا عن بدأ عمليات دفن وتغليف المفاعل بالخرسانة المسلحة، لمنع تسرب الإشعاع الناجم عنه عقب الانفجار، والذي أدى إلى وفاة عدد كبير في السنوات اللاحقة متأثرين بالإشعاع النووي، وخاصة أمراض سرطان الغدة الدرقية.

ثالثا- تدمير المفاعل النووي العراقي 1981م

لقد كان العراق من البيئات النظيفة في العالم بالرغم من أمتلاكه مفاعل نووي فرنسي صغير القدرة 2 ميجا وات ويقوم بنشاطات بحثية نووية وبتعاون كامل مع وكالة الطاقة الذرية الدولية فقد قامت هيئة الطاقة الذرية العراقية عام 1980 م بمسح أشعاعي شامل للعراق تؤكد على خلو التربة العراقية من التلوث الأشعاعي.... ولكن عندما أقدمت 18(طائرة أسرائيلية) على قصف المفاعل تموز رقم 1 عام 1981م.. وقد كان جاهزا للتشغيل بعد تعبئته بالوقود النووي وملئ بحيرته بالماء وحسب التقارير

الأستخباراتية الغربية كانت الأصابة لقلب المفاعل دقيقة جدا أدت الى تدميره بالكامل وتناثرت كميات كبيرة من الغبار اليورانيوم 238 و235 في منطقة التويثة وتسرب التلوث الأشعاعي الى التربة والسلسلة الغذائية.

عندما حدثت الكارثة المروعة لأنفجار مفاعل تشرنوبيل عام 1986م في أوكرانيا، قامت هيئة الطاقة الذرية بعمليات مسح أشعاعي للعراق وأكتشفت مستويات الأشعاع مرتفعة في المنطقة الشمالية للبلد على أثر وصول سحب الغبار الذري المشع، كذلك سجلت المنطقة الغربية تلوثا أشعاعيا بالسيزيوم 137 نتيجة (النشاط النووي الأسرائيلي) ولم تسجل المنطقة الجنوبية في العراق أي تلوث اشعاعي في عملية المسح بل كانت المعطيات سليمة .



ان ما تقدم يشير الى التأثيرات السلبية الكبيرة للتجارب النووي بجميع أنواعها البيئية والإنسان والحيوان والنبات الناجمة من أربعة أنواع من الأشعة التي تصحب الانفجار النووي وهي أشعة –الفا وبيتا وكاما والنيترون- وحتى التجارب التي تحدث تحت سطح الأرض والتي يعتقد أنها لا تسبب نفس الاثار

بسـبب انحسـار الإشـعاع في جـوف الأرض الا ان الصـدمات الـتي تسـببها التجـارب المتعاقبـة تجعـل مـن الصـعوبة السـيطرة علـى مصـادر الإشـعاع، ممـا يجعـل أثارهـا لا تقـل عـن تلـك الـتي يـتم إجراؤهـا في الجـو او في الفضـاء الخـارجي وكميـة التلـوث الكـبيرة في الجـزر الواقعـة جنـوب منطقـة المحـيط الهـادي والـتي اسـتخدمتها دول الشـمال كمنـاطق لإجـراء التجـارب النوويـة منـذ بدايـة الخمسـينات خيـر دليـل علـى هذه التأثيرات....

رابعا- كارثة فوكوشيما

فـى 11 آذار عـام 2011 ضـرب زلـزال مـدمر بقـوة (9) حسـب مقيـاس ريخـتر، شمال شرق اليابان، مصحوبا بأمواج المد العاتية (أمواج التسونامى) التى تلته، أدت الى حدوث أزمة نووية ألقت بتداعياتها على استخدام الطاقة النووية، ليس فى اليابان فحسب بل فى أنحاء أخرى من العالم.



فقد أصاب الزلزال المفاعل النووي في مدينة فوكوشيما اليابانية بأضرار بالغة، تسبب في تدمير الوحدات العاملة فيه آنذاك.. فقد أدت مشاكل التبريد إلى ارتفاع في ضغط المفاعل، تبعتها مشكلة في التحكم بالتنفيس، نتج عنها زيادة في تسرب الإشعاعات النووية من الوحدات العاملة (1- 3) في المفاعل النووي، حسب تقرير وكالة الهندسة النووية، حيث كانت الوحدات الأخرى من (4 - 6) متوقفة بسبب أعمال الصيانة...

وقد تم تشغيل مولدات ديزل لتأمين طاقة كهربائية راجعة من أجل تبريد الوحدات 1 إلى 3 والتي كانت قد تضررت بسبب التسونامي، ولكنها توقفت بعد ساعة... علما أن نظام التبريد يستخدم في طرح الحرارة المتولدة بالمفاعل.

بعد فشل المولدات وتوقف البطاريات عن العمل لمدة ثمانية ساعات – وهي تستخدم عادة للتحكم بالمفاعل وصمامته أثناء انقطاع الكهرباء- أعلنت حالة الطوارئ النووي في اليابان، وتم أرسال القوات اليابانية البرية مع بطاريات إلى موقع الحدث.

صدر أمر إخلاء أولي لنطاق 3 كم من محيط المفاعل وشمل ذلك على 5800 مواطن يعيشون ضمن هذا النطاق. في البدية نصح السكان الذين يعيشون ضمن نطاق 10 كم من المصنع أن يبقوا في منازلهم، ثم في وقت لاحق شمل أمر الإخلاء جميع السكان ضمن نطاق الـ 10 كم..

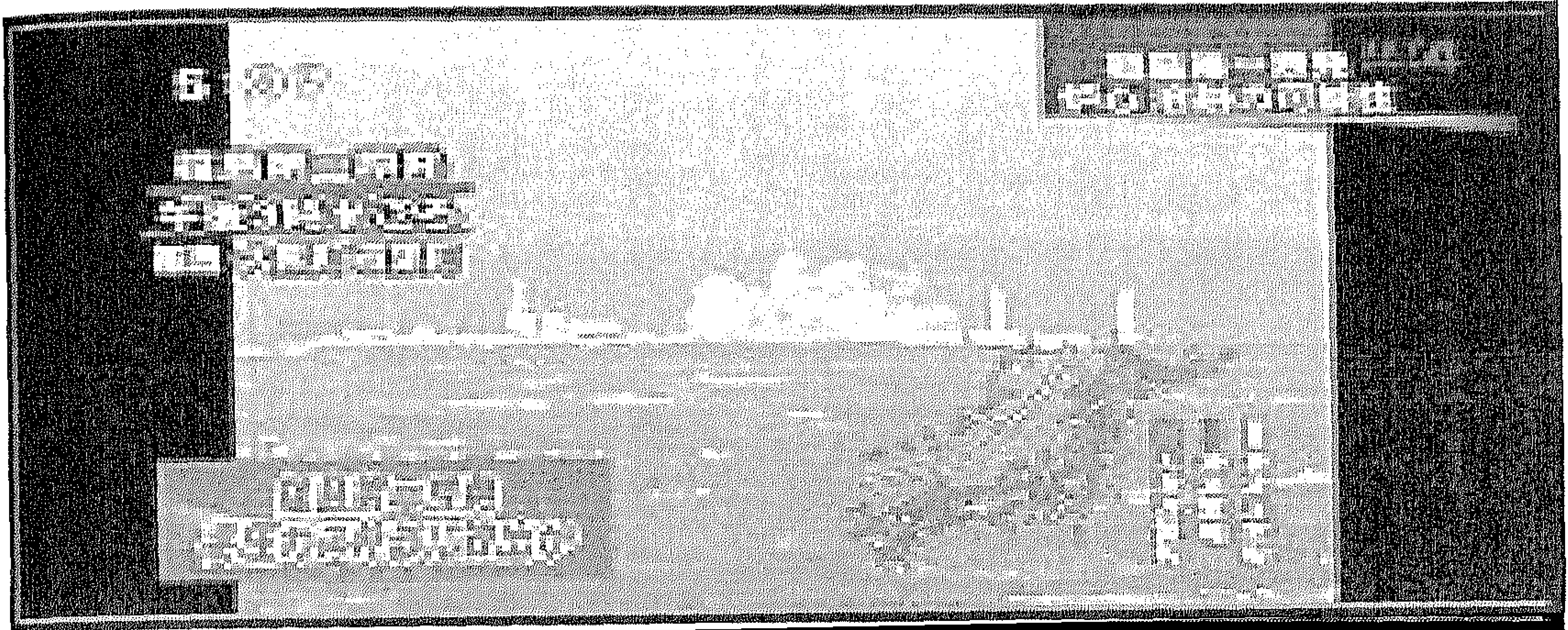


بلغت كمية الإشعاعات المقاسة ضمن غرفة التحكم في المحطة أكثر بـ 100 مرة من الحد المسموح به.... أما كمية الإشعاعات المقاسة قرب البوابة الرئيسية للمحطة فكانت أكثر بـ 8 مرات من الحد الطبيعي.

وقد كانت مفاعلات الوحدات 1 و 2 و3 في حالة عمل أثناء حدوث الزلزال في حين كانت الوحدات 4 و5 و6 في حالة توقف بسبب إجراءات الصيانة الوقائية... وقد تم إيقاف الوحدات عندما وقع الزلزال بشكل آلي.

توقف توليد الطاقة الكهربائية بعد أن توقفت المفاعلات عن العمل.. وعادةً ما يتم استخدام طاقة خارجية من أجل تأمين عملية تبريد المفاعل وعمليات التحكم الآلي

بالمفاعل، لكن أدى الزلزال إلى حدوث اضرار في الشبكة المحلية.. بدأت مولدات الطوارئ العاملة بالديزل بالعمل لكنها توقفت بشكل مفاجأ عن العمل عند الساعة 15:41 حسب توقيت اليابان، لتتوقف جميع إمدادات التيار الكهربائي إلى المفاعلات..



وقد حمي المفاعل بجدار بحري صمم لصد تسونامي حتى ارتفاع 5.7 متر، لكن الموجة التي ضربت المفاعل قدرت بارتفاع 15 متر، وبالتالي عبرت أمواج البحر بسهولة الجدار البحري، لتغمر الأبنية المنخفضة عن بناء المفاعل.. مما أدى الى أعلان حالة طوارئ نووية من المستوى الأول.

في يوم 13 آذار حسب توقيت طوكيو أعلنت وكالة الطاقة النووية اليابانية أن حادث فوكوشيما يقع على المرتبة الرابعة من المراتب السبعة، حسب تصنيف المقياس الدولي للحوادث النووية.

على الرغم من خطورة التفجيرات النووية على البيئة وما تحتوي عليه من كائنات حية مختلفة وما ينتج عنها من أضرار بالغة ليس على الإنسان وحده بل تشمل الكائنات الحية الأخرى الحيوانية والنباتية، فأنه الإنسان لازال يمتلك السلاح النووي ويعمل على استحداث أجيال جديدة منه وكانت التجارب النووية الوسيلة الفعالة لانجاز ذلك. حيث بلغ عدد التفجيرات النووية الكلي والمعلن من عام (1945- 1998) في الجو والفضاء الخارجي وتحت سطح الماء وتحت سطح الأرض (2059) تفجيرا.

النفايات النووية الخطرة

شهد العالم خلال العقود الأخيرة ثورة صناعية كبرى، وخصوصاً في مجال إنتاج المواد الكيمائية، وكان من الطبيعي أن يزداد حجم النفايات والمواد الخطرة الناجمة عن هذه الثورة الصناعية، وتعد مشكلة التلوث بالنفايات إحدى المشكلات الكبيرة التي تتعرض لها البيئة من حولنا، وتتزايد هذه المشكلة يوما بعد يوم نتيجة للزيادة في انتاج هذه المواد والتقدم الصناعي.

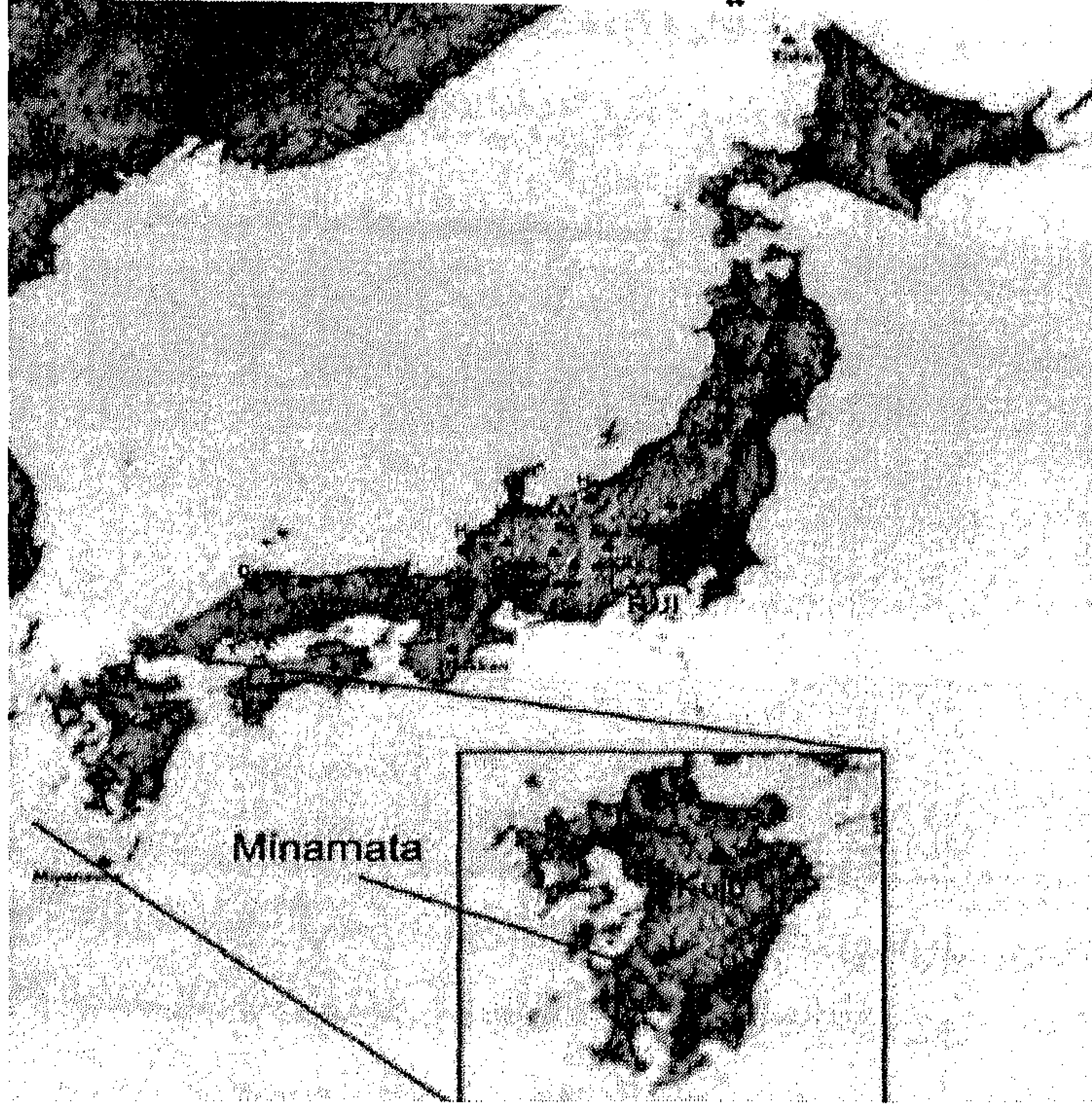
مفهوم النفايات الخطرة

تعرف المراجع العلمية هذه النفايات بأنها:«المخلفات الصناعية التي يمكن أن تتسبب أو تسهم بدرجة كبيرة في زيادة الوفيات أو في حدوث مرض خطير لا يمكن الشفاء منه، أو في حدوث مرض يسبب عجزاً مؤقتاً، أو التي يمكن أن تشكل خطراً، فعلياً أو ممكنا، على الصحة البشرية والبيئة إذا ما تمت معالجتها أو تخزينها أو نقلها أو التخلص منها، أو استعمالها بطريقة غير صحيحة وعلى نحو غير سليم»....

ويتضح من هذا التعريف أن النفايات الخطرة إما أن تكون سامة بحيث تتسبب في القضاء على الإنسان والأحياء فورا، أو أن تكون ذات مخاطر صحية وبيئية، بحيث لا تؤدي إلى هلاك من يتعرض لها مباشرة، بل يستغرق الأمر بعض الوقت حتى تبدأ آثارها في التدمير والقتل واحداث المرض وحالات العجز والاعاقة والتسمم....

وحسب المعلومات المعلنة، ينتج الغرب سنوياً أكثر من 300 مليون طن من النفايات الخطرة، وتستأثر الولايات المتحدة الأميركية وحدها بنصيب الأسد من هذا الانتاج، إذ يبلغ اسهامها السنوي في هذاالمجال نحو 264 مليون طن متري (أي ما يعاد نحو 83.3 في المائة من اجمالي النفايات الخطرة في العالم) وتنتج دول أوروبا الغربية معظم الكميات المتبقية من هذه النفايات، وهنالك عدد كبير من المآسي المتعلقة بتفريغ النفايات الخطرة ونقلها وتخزينها والتخلص منها على نحو غير مناسب، اشهرها الحوادث التالية:

اولا- مأساة مدينة ميناماتا في اليابان



وهي من أشهر كوارث التلوث البيئي بالمبيدات التي حظيت بتغطية اعلامية كبيرة، وقد حدثت في اليابان خلال فترة أمتدت لعدة سنوات منذ الستينات من القرن الماضي ، وقبل أكتشاف أسبابها الحقيقية وعلى الرغم من أن عدد المتضررين بها لا يعد كبيراً بالمقارنة مع حوادث أو كوارث بيئية أخرى، إلا أنها أكتسبت شهرة واسعة، بسبب غرابة الأعراض والأحداث في تلك المدينة اليابانية ، فقد كانت المدينة تقع على خليج ميناماتا في اليابان، ومثل جميع المدن الساحلية ، فقد أعتاد سكانها على الأكثار من تناول الأسماك البحرية في غذائهم اليومي، فبدأت أعراض غريبة تلاحظ على القطط قبل البشر، فقد كانت قطط تلك المدينة تكثر من المواء المتواصل غير المألوف، بل أن بعض القطط كان يشاهد وهو (ينتحر) بالقفز الى البحر ثم لوحظت نفس الأعراض على البشر الساكنين في نفس المدينة أيضاً ، وبقيت الحالة غريبة غير معروفة الى أن تمكن أحد الباحثين من الربط ما بين هذه الأعراض المرضية النادرة والتراكيز العالية من الزئبق التي كان يشخصها في المياه وفي الأسماك ، وبعد جهود مضنية قامت

بها فرق بحثية وجمعت فيها نماذج من أجزاء البيئة والأسماك والأغذية البحرية، التي تمثل الغذاء اليومي للساكنين ، وبعد الكثير من التحليلات السريرية والبايوكيميائية المختلفة فقد أمكن التثبت من أن الأعراض التي لوحظت هي أعراض التسمم الزئبقي ، وأما مصدر التلوث للأسماك والمياه ، فقد كان أحد المعامل الكائن على خليج ميناماتا الياباني، الذي كان مختصاً بصناعة أحد أنواع اللدائن البلاستيكية، إذ كان هذا المعمل يصرف فضلاته الصناعية الحاوية على الزئبق الى مياه الخليج دونما رقابة، لاسيما وأن المفاهيم البيئية لم تكن متطورة آنذاك، ولدى تحليل المياه الصناعية للمعمل وجدت تراكيز عالية جداً من الزئبق فيها وقد بلغ عدد الخسائر والأصابات آنذاك حوالي 50 وفاة و200 حالة من الأضرار والأصابات الفسلجية للسكان، بالأضافة الى أصابات غير محددة بوضوح أو غير قابلة للحساب، بالإضافة الى التدمير البيئي للثروات السمكية.. وقد أستمرت عمليات المراقبة وحساب الخسائر لغاية نهاية النصف الثاني من القرن الماضي ، وهذه الحالة تستخدم اليوم كمثال علمي غاية في الوضوح للدلالة على دور السلاسل الغذائية في تضخيم الملوثات الثابتة بيئياً وعلى أهمية حماية المصادر المائية بمختلف أنواعها من كافة أشكال التلوث بدليل انعقاد (مؤتمر ميناماتا) للفترة من 10- 11تشرين الأول 2013م في مدينة كوماموتو باليابان الخاص بمنع التلوث البيئي العالمي الناجم عن استخدام الزئبق.

وقد نصت معاهدة ميناماتا على منع استخدام الزئبق في الصناعة أو مكافحة الحشرات في المزارع، والحد من استيراده، والعمل على استبداله بتقنيات اخرى.

ثانيا- مأساة مدينة "لوف كنال" الأمريكية

تقع مدينة (لوف كنال) في ولاية نيويورك، في موقع يطل على شلالات نياجرا.. في منتصف 1970م أصبحت قناة الحب موضوع الاهتمام الوطني والدولي بعد أن اتضح في الصحافة أن الموقع استخدم سابقا لدفن (21) الف طن من النفايات السامة من قبل شركة هوكر الكهروكيميائية (عرفت فيما بعد باسم الشركة الكيميائية هوكر).. وقد باعت الشركة المذكورة الموقع إلى مجلس مدرسة شلالات نياجرا في عام 1953 دون ان تعلمهم بوجود النفايات السامة التي قامت بدفنها على عمق 20- 25 قدما، وتمت تغطية القناة مع التربة بالغطاء النباتي الكثيف خاصة على قمة المكب .

شهدت المدينة طفرة اقتصادية استثمارية واسعة بسبب موقعها الجميل، حيث عملت شركات سياحية كبرى على تحويلها الى مدينة جذب سياحي... ولكن الأمطار والعواصف طيلة عشر سنوات ادت الى تحلل المواد الكيميائية السامة وتسربها الى مياه الشرب، الأمر الذي ادى الى موت المئات من سكان المدينة واصابة ما يقارب 80٪ منهم بأمراض السرطان واصابة الأطفال بالتشوهات الخلقية المختلفة..

في 7 آب 1978، أعلن رئيس الولايات المتحدة جيمي كارتر حالة طوارئ الصحة الاتحادية، وكان هذا للمرة الأولى في التاريخ الأميركي التي استخدمت أموال الطوارئ لأنقاذ مدينة من كارثة طبيعية.. وقد أمر كارتر بأخلاء المدينة فورا من سكانها، وبناء الخنادق حولها التي من شأنها نقل النفايات إلى المجاري العامة.. وهكذا تم تهجير السكان فضلا عن هدم المنازل في المناطق السكنية على جانبي شرق وغرب القناة... لتتحول المدينة من مكان سياحي جميل الى مدينة أشباح.



مخاطر النفايات النووية

تكمن مخاطر هذه المخالفات في أنها تكون عادة مواد عالية السمية، عسيرة التحلل، وهي إذا دفنت في الأرض تسريت الى مصادر المياه الجوفية والتربة الزراعية فتلوثها، وتعود الى الإنسان مرة اخرى من خلال سلسلة الغذاء، فتؤدي الى اصابته بأمراض فتاكة وتلحق به وبالبيئة آثارا ضارة قد تمتد آثارها إلى آلاف السنين....

ومع ذلك تعد مخاطر النفايات الخطرة متواضعة الى حد ما، قياساً الى المخاطر التي تتصف بها النفايات النووية، فالتلوث بالمواد المشعة يختلف عن سواه من حالات التلوث الأخرى من حيث عدم امكانية إتلاف المواد المشعة، والزمن هو العالم الوحيد الذي يمكنه تقليل أو انهاء النشاط الاشعاعي للنفايات النووية المشعة، وكل مادة مشعة بحاجة الى فترة معينة من الزمن حتى يهبط نشاطها الإشعاعي الى نصف قدرته الأصلية، ويطلق علي هذه الفترة اصطلاح (نصف العمر)، ويعتمد طول فترة نصف العمر هذه على طبيعة المادة المشعة وخصائصها، فاليود على سبيل المثال، له عمر قصير نسبيا يبلغ ما بين 8- 16 يوما، في حين يبلغ عمر السيزيوم ما بين 33- 70 سنة، وهكذا فإن إشعاعات النفايات النووية ومخاطرها لا تنتهي بعد دفنها، بل تستمر في بعض الأحيان الى مئات السنين، اعتماداً على فترة عمرها....

وربما كانت الأخطار الناجمة عن الانفجارات النووية مؤشراً حول أخطار المواد المشعة، فقد أدت حوادث الاشعاع الحادة والعديدة في العالم منذ عام 1901م الى تأثيرات خطيرة من جراء التعرض المفرط للاشعاع القاتل، وكان هناك قرابة120000 حالة وفاة بين المدنيين في هيروشيما وناجازاكي من جراء التفجيرات الذرية التي أجرتها الولايات المتحدة الأميركية فوق المدينتين في عام 1945...

وتشير بيانات البحوث البيئية الى ان تعرض الإنسان لجرعة عالية من الإشعاع، ولو لمرة واحدة في حياته، قد تؤدي الى الاصابة بالسرطان أو تعتيم عدسة العين أو العقم أو حدوث طفرات وراثية أو تفسخ أعضاء الجسم بسبب اخفاقات الأنسجة المتعرضة في تجديد خلاياها... وقد يحدث ذلك بعد فترة زمنية طويلة من التعرض.

كما يلاحظ أنه حتى بعد معالجة النفايات الخطرة أو السامة فإن خطرها قد يستمر على صحة الناس والبيئة نتيجة لتلويث الهواء والمياه والتربة، فإحراق وطمر النفايات سواء أرضا أو بحراً، يلوث الجو والبيئة المحيطة، إذا تم من دون قيد أوشرط...

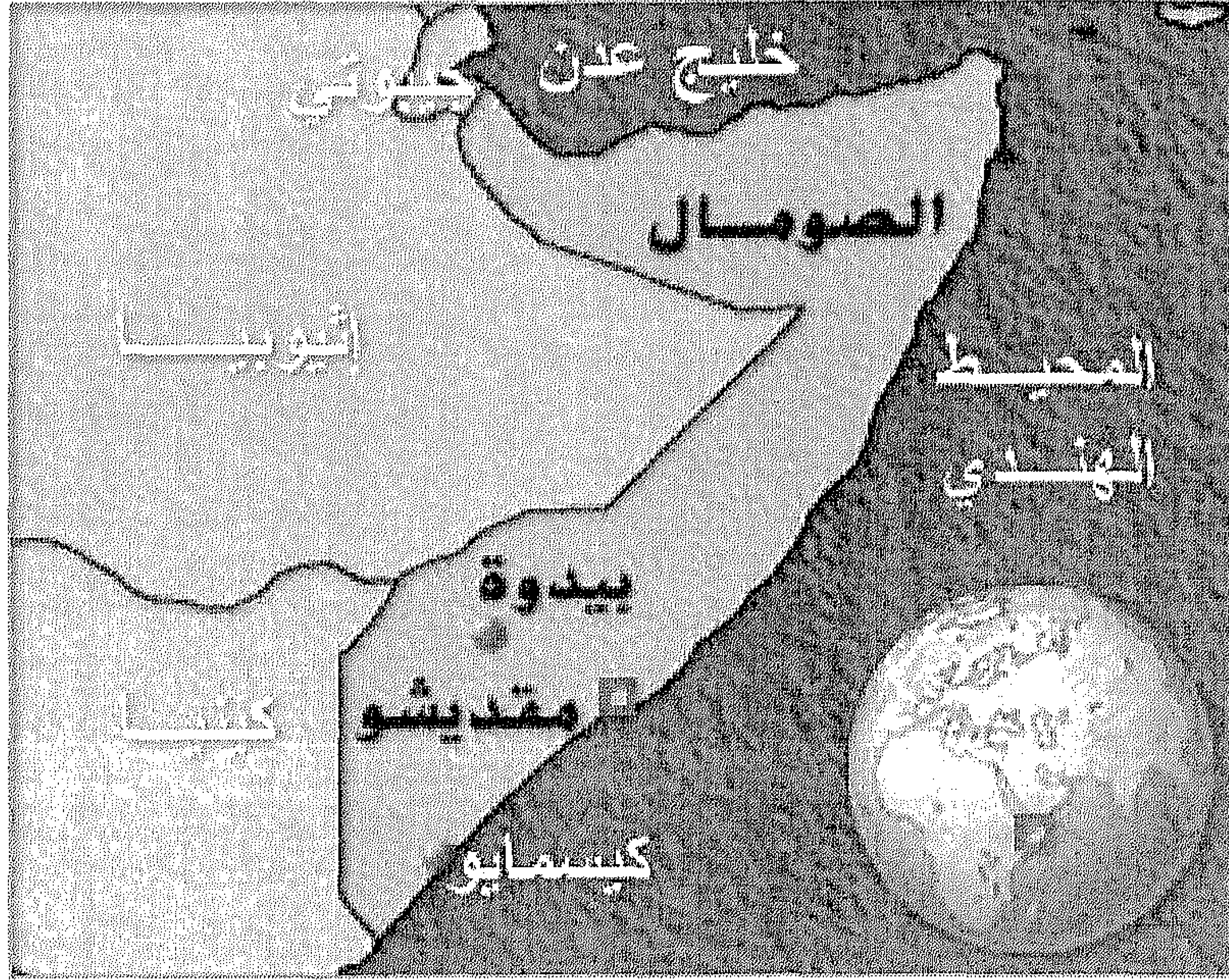
وكثيرا ما يؤدي تفريغ المواد الخطرة في البحار أو البحيرات أو الانهار الى قتل الأسماك، ويضاف الى ذلك طرح النفايات أرضا في مواقع مهجورة لا تخضع لمراقبة حكومية، قد يلوث كلا من التربة والمياه الجوفية، كما حدث في مدينة ميناماتا اليابانية، حيث أدى تفريغ النفايات السامة في البحر الى موت مئات من الناس نتيجة التسمم بالزئبق، فضلا عن ذلك اكتشاف مقلب نفايات سامة يحتوي على 3500 طن من أحد سموم الأعصاب، وذلك بالقرب من كارلو فيغاري بمدينة براغ، وهو منتجع يشتهر بعيون المياه الساخنة، وهذا يعود الى عدم وجود مراقبة رسمية هناك، خاصة وأن المدينة المذكورة تنتج سنويا ما يقدر بنحو 40000 طن!!!

استغلال الدول الغنية للدول الفقيرة في الأزمات

لا تعد الصومال حالة استثنائية لدول العالم العربي الإسلامي، فبرغم فداحة الأزمة التي تعيشها منذ سنوات طويلة، وتغاضي الإعلام العربي والإسلامي والعالمي عنها على الدوام، وغرق أهلها بطوفان أطماع الغرب الغني الذي لا يشبع، إلا أن الصومال تشترك مع عدد من الدول العربية الإسلامية في بعض جوانب المشكلة، كالفقر كما في معظم هذه الدول، وغياب دور الحكومة بسبب الحرب الأهلية الدائرة فيها، فضلا عن معاناة شعبها من الاستعمار الخارجي، وتحكم الغرب بخيراتها ومقدراتها.

تقع الصومال في شرقي قارة إفريقيا ضمن المنطقة المعروفة باسم (القرن الإفريقي). يحدها خليج عدن والمحيط الهندي من الشرق، وإثيوبيا من الغرب، وجيبوتي من الشمال الغربي، وكينيا من الجنوب الغربي.

يبلغ عدد سكان الصومال نحو 15000,000نسمة ، وتبلغ مساحتها 637,657 كم ^{2}، وتمتد فيها الشواطئ الساحلية على المحيط الهندي وخليج عدن بطول 3333 كم... وهو الشعب الوحيد في العالم جميع سكانه منتسبين إلى ديانة واحدة هي الدين الأسلامي.



استقل شمالي الصومال عن الاحتلال البريطاني في 1960/6/26 وبعد عدة أيام استقل جنوبي الصومال عن الاحتلال الايطالي بتاريخ 1 تموز1960، وفي نفس هذا اليوم اتحد الشمال مع الجنوب، وكونا جمهورية الصومال بعد قرن كامل من استعمارها...

الا أنه جرت محاولة تقسيمها بعد سقوط نظام الرئيس الصومالي السابق محمد زياد بري في كانون الثانير 1991م (وكان قد وصل إلى الحكم عام 1969م بانقلاب عسكري) ؛ حيث شهدت البلاد حالة من الفوضى الأمنية، مما أدخلها في حروب عشائرية بين جنرالات الحرب أدت إلى تقسيمات داخلية من خلال حكم كل جنرال جزءاً من الصومال.

بعد تداعي الحكومة الصومالية، حاولت الولايات المتحدة فرض وصاية مبكرة عليها تحت غطاء الأمم المتحدة، وإيجاد موطئ قدم لها لامتصاص ما يمكن الحصول عليه من ثروات، إلا أن بعض جنرالات الحرب، وعلى رأسهم محمد عيديد؛ استطاعوا هزيمة القوات الأمريكية وإخراجها عام 1992م من البلاد... الا إن ذلك لم يحقق وحدة البلاد، فقد أستمر رحى الحرب الأهلية دائرا في الصومال، تغذيه الدول الغربية التي سارعت الى الاستفادة من حالة انعدام الوزن السياسي في الصومال، وبدأت باستغلال كل ما يمكن استغلاله فيها، قبل استقرار الأمن والنظام فيه.

لذا بات من الواضح أن الصومال يسير نحو طريق طويل من الصراع الداخلي، مما يعني فقدان وجود حكومة مركزية تسير أعمال الدولة، وتدافع عنها وتحميها، وتضمن لها مكانة مستقلة بين دول العالم.

شهد عام 1992م بداية الاستغلال الأوربي للمياه الإقليمية الصومالية، عبر الصيد البحري غير الشرعي، وإلقاء المخلفات النووية والكيميائية الخطرة أمام السواحل الصومالية، التي وفرّت مبالغ هائلة أمام الشركات الأوربية، وأتاحت لها فرصة للتخلص من النفايات المرهقة والثقيلة.

تقول إحدى الدراسات الأجنبية التي نشرت في موقع (معهد المصائد البحرية): " إنه في عام 1991، وبعد نشوب الحرب الأهلية، أجبرت المصايد الصومالية على الانهيار، حيث أغلقت كل أعمال الصيد تقريباً، وترك أكثر من 2000 صياد مع عائلاتهم من دون عمل، وترك أماكن الصيد في خطر، حيث باتت عرضة للصيد غير القانوني، ومكاناً ملائماً للدول الصناعية كي تتخلص من المخلفات الصناعية الخطيرة، الأمر الذي هدد البيئة الطبيعية بشكل خطير"."

وتضيف الدراسة أن " سفن الصيد الأجنبية سافرت آلاف الأميال نحو المياه الإقليمية الصومالية، باحثين عن الأسماك المشهورة في المنطقة، كالدرفيل والقشر والتونا وسمك السيف وقرش الرنجة، وخيرات وكنوز المحيط الهندي الثمينة الأخرى."

مشيرة إلى أن بعض السفن كان لديها مهمة أخرى، وهي إفراغ شحنات المخلفات الخطرة في تلك المياه، على بعد كيلومترات قليلة من السواحل الصومالية، تاركة المكان مهدداً بخطر حقيقي قد يظهر في أي وقت...

وتضيف الدراسة التي أرّخت لأول السفن المصدِّرة للنفايات السامة في الصومال بالقول: " كان الشريط الساحلي للصومال غنياً جداً وقادراً على النمو مجدداً، لكن بسبب عدم مقدرة الصومال على السيطرة على مياهه الإقليمية؛ تخلصت السفن الأجنبية الكثيرة بشكل عشوائي من النفايات الخطرة في مياهها، وكانت أول السفن التي فضح أمرها هي السفينة التابعة للشركة الإيطالية (بروجريسو) والسفينة الثانية التابعة للشركة السويسرية (شركاء أتشير) على الرغم من وجود حالات كثيرة مجهولة حدثت قبل ذلك.

تكشف لنا هذه الحادثة مدى استغلال الدول الغنية لأي دولة فقيرة، طالما أنها يمكنها فعل ذلك... إذ استغلت سويسرا وإيطاليا حالة الحرب في الصومال لإيجاد مدفن آمن لنفاياتها السامة.. فقد خرقت تلك الدول المعاهدات الدولية التي وقعت عليها سويسرا في مدينة (بازل) حول السيطرة على حركة النفايات السامة بين الحدود... كما تنص اتفاقية بازل على عدم تمرير أي مخلفات سامة إلى دولة أخرى بدون وجود اتفاق بين حكومتي البلدين (وليس بين شركة وحكومة)، وعدم إرسال النفايات السامة إلى أي منطقة قتال، وهو ما تم خرقه في تلك الحالة، فضلا عن ذلك توقيع إيطاليا على معاهدة (لوم) الدولية، التي تنص المادة (39) فيها على عدم تصدير النفايات إلى إفريقيا أو البحر الكاريبي أو المحيط الهادئ!!!!.

إلا أن الدول الغربية الغنية مستعدة لدفع أي ثمن مقابل إخفاء الحقيقة، ومقابل التخلص من نفاياتها السامة التي بدأت تضيق فيها ذرعاً، بسبب زيادة حجمها وصعوبة التخلص منها والخطر الذي تلحقه بالبيئة والكائنات الحية، بما فيها الإنسان.

الجدير بالذكر مساهمة دول أسيوية في أرتكاب مثل هذه الجرائم بحق الإنسانية كتخلص تايلند من مخلفاتها الكيمياوية بدفنها بالشريط الساحلي للصومال أيضا.....

سنوات الطمر النووي

بعد حادثة عام 1992، تغاضت الأمم المتحدة ووسائل الإعلام عن قضية الصومال، وبات التركيز على الحروب الأهلية ومصير البلد ومحاولات تشكيل الحكومات العاثرة، ما أدى إلى تغييب شبه كامل لقضية التلوث البحري، ومحاولات الشركات الغربية الأخرى دفن نفاياتها في المياه الإقليمية الصومالية.

وقد ظهرت بعض الحوادث الخطيرة التي أدت إلى وفاة وإصابة العديد من الصوماليين بالأمراض الغريبة، منها ما حدث في نيسان 1992م في منطقة (الجاد) عندما طفت براميل طويلة كحلية اللون مليئة بالزيت، بالقرب من الشواطئ الساحلية.. وبعد فحص العينات المأخوذة من هذا الزيت تبين أنها مؤلفة من نفايات نووية مميتة.. كما حدثت كوارث أخرى مشابهة لهذه الكارثة في منطقة (أديل) عام 1996م، وعام 1998م، والتي أصابت الشريط الساحلي الممتد من مقديشو وحتى (وارشيخ) على امتداد

45 كيلومتر بسبب النفايات النووية التي تم دفنها في تلك السواحل، فضلا عن إغراق أحمال السفن من البراميل المليئة بالملوثات القاتلة بالقرب من الساحل الصومالي.



يقول تقرير نشرته صحيفة (كانبيرا تايمز) الأسترالية : " إن الدول المتطورة الغنية التي تنتج حوالي 90 بالمئة من النفايات الخطرة في العالم، استخدمت بعض السياسات المبتكرة للتخلص من مخلفاتها الغير مرغوب فيها بإلقائها في دول العالم الثالث".

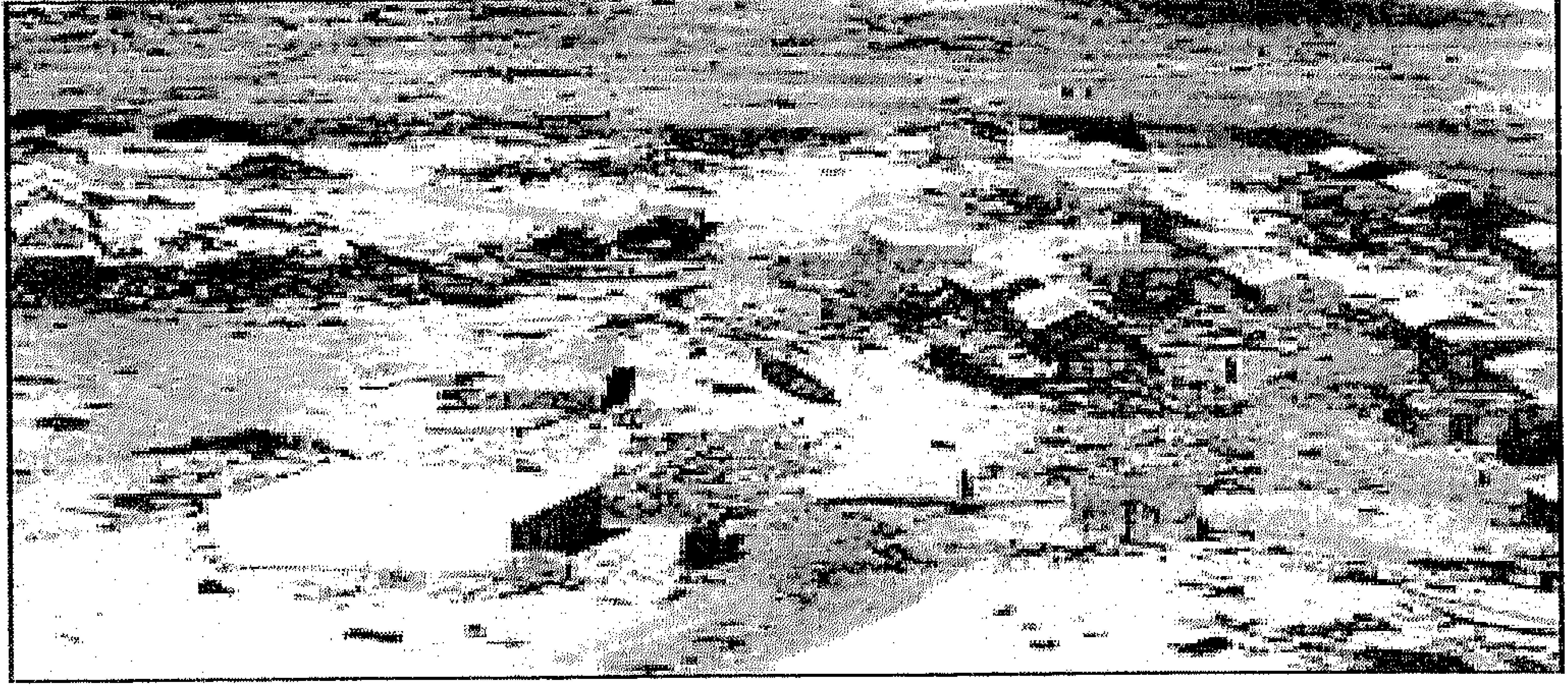
وتضيف الصحيفة في عددها الصادر بتاريخ 8 نيسان 2005م، بالقول: " الصومال الواقعة على الساحل الشرقي لإفريقيا، تبدو بعيدةً من دولنا، وهي تعيش منذ 15 عاماً تقريباً حالة من الفوضى، التي جعلت منها مثالاً للدولة الفاشلة"التي ساعدت ظروفها الشركات الأوربية من جني فوائد ضخمة مستفيدة من الفوضى الطويلة في الصومال، لإبرام اتفاقيات خطرة مع جنرالات الحرب المحليين للحصول على موافقات للتخلص من المخلفات السامة في البلد، فيما حصل جنرالات الحرب على الأموال التي ساعدتهم في تمويل النزاع المستمر".

إذن لم تكن هنالك أي سلطة تعمل على إيقاف جرائمهم، لذلك أغرقوا اليورانيوم المشع والرصاص والكادميوم والزئبق ومخلفات المصانع الصناعي والمستشفيات والمواد الكيميائية والمخلفات السامة الأخرى، لتسقط جميعها في قاع المحيط".. وبالتالي تخلصت الشركات الأوربية ببساطة من معظم المخلفات السامة، عبر إلقاء البراميل القابلة للاستخدام مرة واحدة، والتي تتراوح ما بين البراميل الصغيرة

والخزانات الضخمة على الشواطئ الصومالية، بدون مراعاة لصحة السكان المحليين وللتأثيرات المدمرة بيئياً على المكان.

الصومال وكارثة التسونامي

بقيت الأمور طي الكتمان بين الدول الأوربية التي كثفت شركاتها عمليات دفن مخلفاتها السامة هناك، إلى أن وقع زلزال جنوب شرق آسيا الضخم أواخر عام 2004م، والذي أدى إلى نشوء أمواج (التسونامي) التي وصلت حتى الصومال.



خلال الأيام اللاحقة لكارثة التسونامي، أصيب مئات الصوماليين المقيمين على السواحل المطلة على المحيط الهندي بأمراض خطيرة وغريبة لم يسبق لها مثيل، وذلك بعد أن بدأت الأمواج المتلاحقة، تحرك خزانات عملاقة نحو الشواطئ، التي بدأت الحياة الطبيعية فيها تشهد كارثة بيئية، عبر موت الشعب المرجانية والأسماك والحياة البحرية الساحلية، حيث بعثرت الأمواج العاتية البراميل والخزانات المميتة بطول 650 كيلومتر من شواطئ الصومال.

يقول تقرير لبرنامج البيئة التابع للأمم المتحدة صدر مطلع شهر آذار 2005م: " غسلت المخلفات السامة بدرجة كبيرة شريط الساحل الصومالي بعد أمواج التسونامي في كانون الأول الماضي، ناشرة الأمراض وأعراض التسمم بالمواد المشعة بين القرويين على طول شواطئ الدولة الإفريقية المحطمة"....



سبب زلزال جنوب شرق آسيا، تحريك مياه المحيط الهندي بقوة، مما أدى الى نشوء أمواج عاتية تعرف باسم (أمواج التسونامي)، قامت بقذف البراميل والخزانات المليئة بالمواد السامة إلى مناطق أقرب للشواطئ الصومالية... كما أدت قوة الأمواج واصطدام الخزانات مع بعضها البعض؛ إلى تشقق هذه الخزانات وتحطم بعضها، مؤدية إلى تلوث كبير وحقيقي في المياه الساحلية....

وقد نشرت وكالة الأنباء الفرنسية بتاريخ 4 آذار 2005م تقريراً عن الآثار الجانبية التي سببتها أمواج التسونامي على سواحل الصومال، ونقلت عن مسؤولين في الأمم المتحدة قولهم: " إن الموجات المميتة التي نشأت قرب أندونيسيا في 26 كانون الأول، من المرجح أنها أتلفت الأوعية والخزانات السامة في الشواطئ الشمالية للصومال، مما أدى إلى انتشار الأمراض بين الناس عبر مياه البحر وعبر الرياح".. محذرة من أن التلوث المشع يمكن أن يسبب آثاراً خطيرة طويلة الأجل على صحة الإنسان، بالإضافة إلى تأثيراته الشديدة على المياه الجوفية والتربة والزراعة والمصايد البحرية لمدة سنوات عديدة.....

ولكن الواقع أن مثل هذه الحوادث ليست إلا أعراضا أولية لمشكلة أوسع وأعمق، فالخطر الحقيقي في الآثار طويلة الأجل التي قد تصيب البيئة وصحة الإنسان من جراء ملايين الأطنان من النفايات الخطرة المنتشرة على وجه الأرض، المطروحة في حفر والمفرغة في مصارف والمتروكة في الحقول والمهملة في المخازن والملقاة في البحار والمدفونة في باطن الأرض والمحرقة بلا تدابير وقائية مناسبة، والواقع أننا لا نزال نعاني حجما مفرطا من النفايات الخطرة التي تنتهي بها المطاف بأن تتسرب الى مياه الشرب وتلوث سلسلة الغذاء وتفسد الهواء.

وقد تجلى أثر النفايات الخطرة في الدول التي كانت تعرف سابقاً باسم الاتحاد السوفييتي، وخصوصا تلك التي تطل على بحر قزوين، حيث كان يتم التخلص من النفايات الخطرة هناك بطيش وبغير تمييز، وليس الحال بأفضل من ذلك في الدول التي كانت تعرف بدول الكتلة الشرقية، ففي براغ مثلا لا يستطيع مخططو المدينة تفسير مصدر 80 في المائة من كمية النفايات الخطرة التي تنتجها المدينة سنوياً والتي تقدر بنحو 40000 طن، وقد اكتشف مقلب نفايات سامة هناك يحتوي على 3500 طن من أحد سموم الأعصاب، وذلك بالقرب من كارلو فيغاري وهو منتجع يشتهر بعيون المياه الساخنة.

العالم الثالث مقبرة النفايات النووية والإلكترونية

كانت الطريقة المألوفة في التخلص من النفايات هي تصريفها في مياه البحار والمجاري المائية أو دفنها في مدافن تحفر تحديداً لهذه العملية. وتشير بعض التقديرات إلى أن عدد مدافن النفايات الخطرة في الولايات المتّحدة وحدها، حوالى 50 ألف موقع. والتجربة الأولى التي كتبت عنها الأمم المتّحدة في شأن المخلفات النووية كانت في الولايات المتّحدة الأميركية، حيث أخذ بعض سكان المناطق التي تُدفن فيها النفايات النووية يصابون بالعقم وبأنواع السرطانات والأمراض الخطيرة، لذلك توقفت أميركا عن دفن هذه المخلفات في أراضيها وعمدت إلى شحنها ودفنها في كندا والمكسيك وبعض دول أميركا اللاتينية..

وبحسب أخيم شتاينر مدير برنامج البيئة التابع للأمم المتّحدة في تصريح له أثناء المؤتمر الثامن للدول الموقعة على اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة الذي انعقد في العاصمة الكينية نيروبي (27- 11- 2006) لبحث سبل معالجة المشكلة التي تتفاقم على مرّ الأيام تحت مظلة ورعاية منظمة "برنامج البيئة التابع للأمم المتّحدة": "إن أغنى الدول في العالم تتخلص من قمامتها الإلكترونية الخطيرة في دول إفريقيا الفقيرة"، إذ تقدر المنظمة الدولية أن ما يزيد على 50 مليون طن من القمامة الإلكترونية يتمّ التخلص منها في إفريقيا سنوياً.

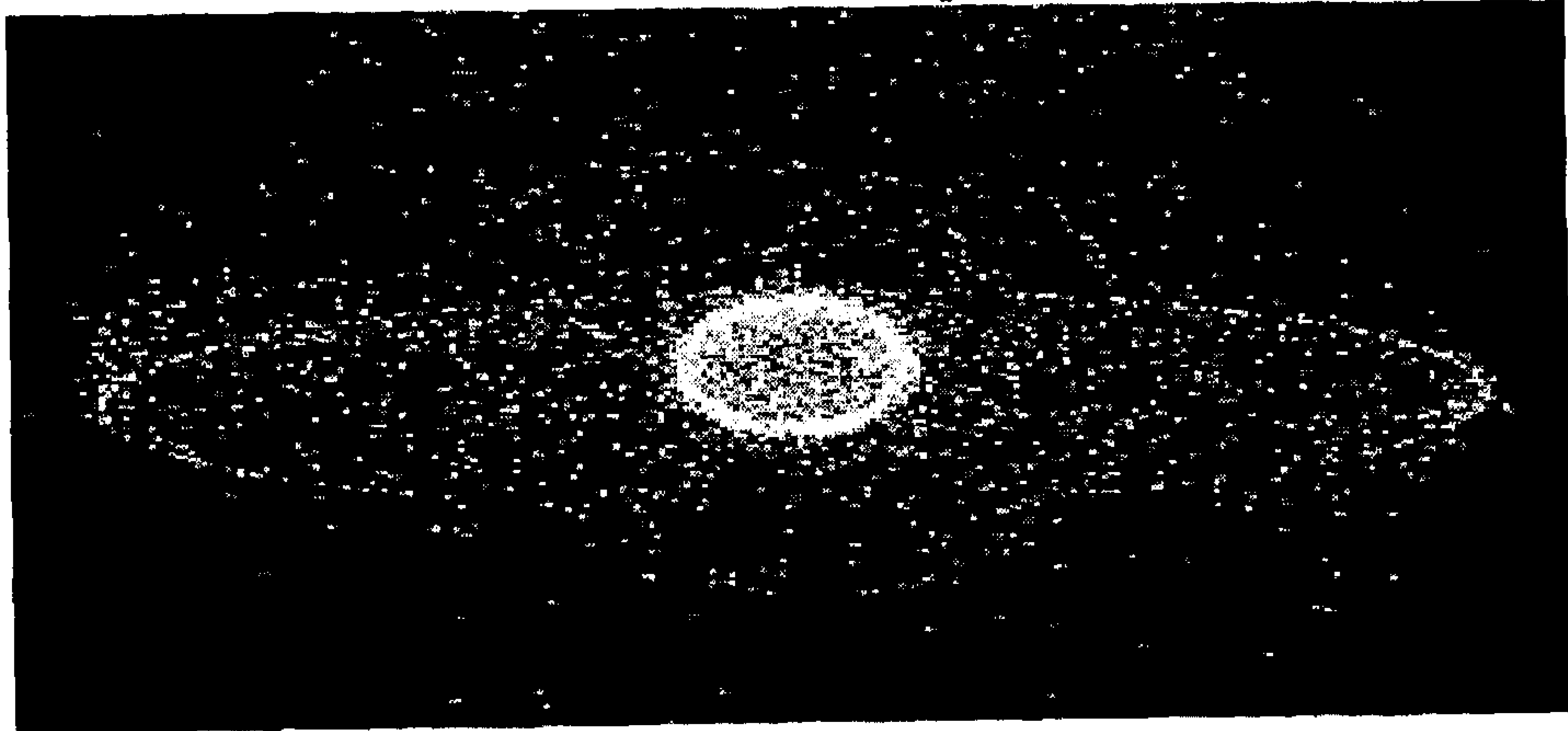
ثمة اتجاه لدى الدول النووية الغربية إلى جعل العالم العربي مقبرة لنفاياته النووية: تتصدَّر إسرائيل قائمة الدول التي ما تزال تمارس أنشطة تصدير مخلفاتها النووية خارج حدودها، وتعدّ إسرائيل بمثابة مجمع للنفايات السامة في العالم، فنجدها تلقي

نفاياتها الصناعية في البحار، بما يهدّد بالخطر شواطئ مصر ولبنان وقبرص. ففي أحد تقارير البنك الدولي أن إسرائيل دفنت في العام 1998 نحو 48 ألف طن فقط من مجموع النفايات النووية والكيماوية البالغ حجمها 100 ألف طن، في الأماكن المخصّصة لها، وأن 52 ألف طن رفضت الإفصاح عن أماكن دفنها، وهي أماكن سرية أنشأتها إسرائيل في سيناء مضيفاً أن إسرائيل دفنت نحو 60 ألف طن من النفايات السامة في صحراء النقب في براميل غير محكمة الإغلاق يمكن أن تتسرب إلى مصادر المياه والزراعة، وأكثر الدول تعرضاً لأخطار هذه النفايات هي الأردن...

وفي العراق ثمة 32 مليون طن من نفيات الآلة الحربية وخردة الدبابات والمدفعية والعجلات العسكرية والأعتدة والقذائف والصواريخ التي يدخل اليورانيوم في تركيب حشوتها، وينيف حجمها عن 100 ألف طن، مطمورة في 14 موقعاً في محافظات العراق.. مما أدى الى أرتفاع نسبة المصابين بمرض السرطان ما يزيد على المئة الف سنويا..

المخلفات الفضائية Space debris أو (space junk)

عبارة عن مجموعة من النفايات الناتجة من مخترعات الإنسان ومن بقايا الأقمار الصناعية السابحة في مدارات حول كواكب النظام الشمسي، ومنها ما زالت مخلفاته في مدار الأرض تسبح حولها... وتشمل هذه المخلفات أي شيء لم يعد له حاجة في الفضاء، كقمر صناعي معطل أو أجزاء من الصواريخ الفضائية... وقد تكون هذه المخلفات صغيرة الحجم كقشرة من الأصباغ التي تطلى بها المركبات الفضائية....

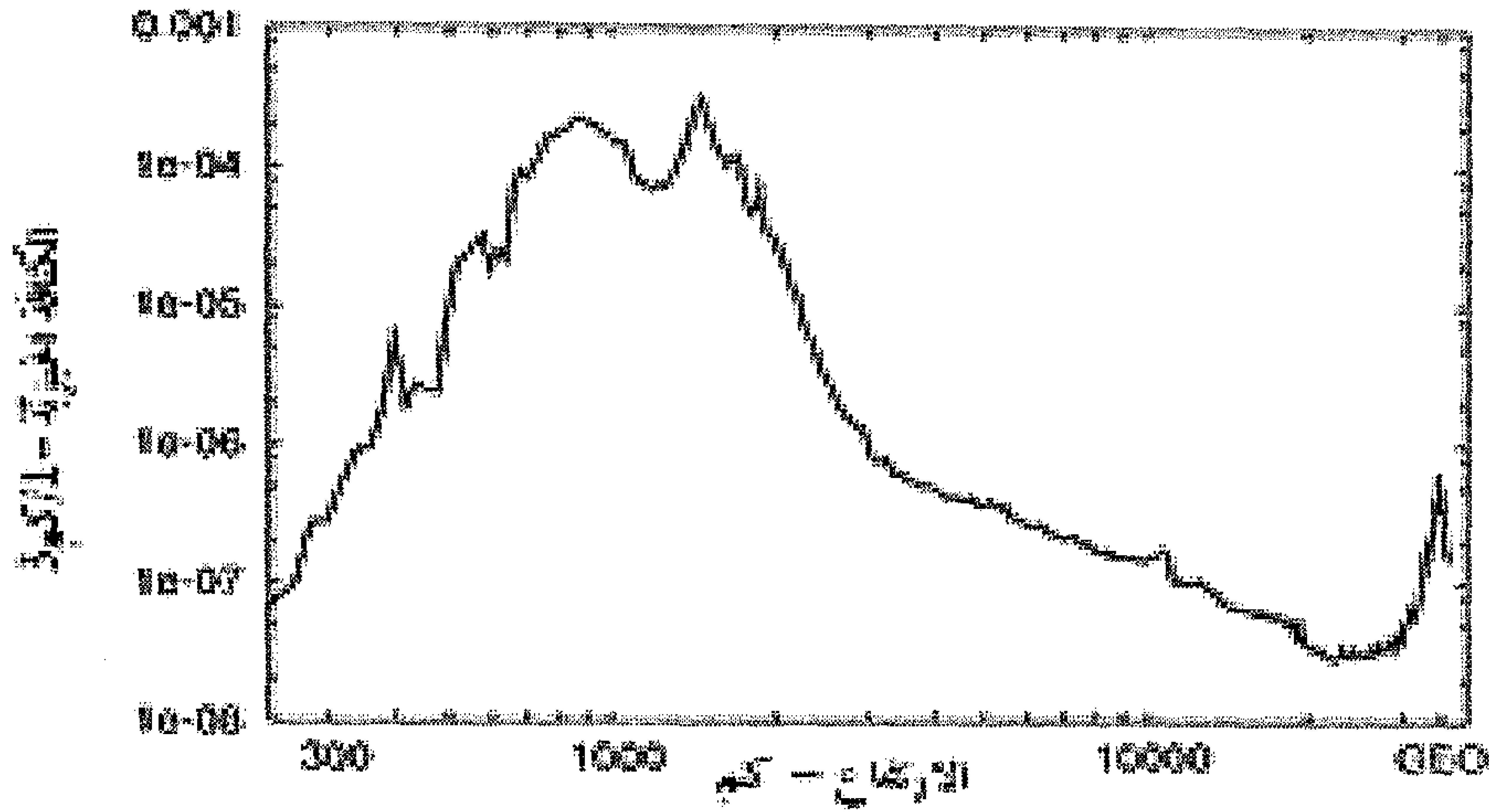


صورة توضح كثافة الأجسام الفضائية الاصطناعية حول الأرض

ويقدر أن هناك ما يقارب 5.5 مليون كجم من المخلفات بمدار الأرض، منها حوالي مليون جسم أكبر من ملم واحد، 300000 جسم أكبر من سنتيمتر واحد و13000 جسم أكبر من كرة التنس. كما تتوقع ناسا زيادة عدد الأجسام الفضائية في مدار الأرض المنخفض بواقع 75 ٪ خلال 200 سنة قادمة في حال عدم اتباع إجراءات التقليل من المخلفات الفضائية..

لقد أخذت المخلفات الفضائية تلقى اهتماماً واسعاً من المؤسسات التي تعنى بالفضاء - كالإدارة الوطنية للملاحة الفضائية (ناسا) مثلاً، وذلك لقدرة هذه الفضلات على التسبب بأضرار فادحة في هيكل المركبات الفضائية والأقمار الصناعية، فمعظم هذه الفضلات تسير بسرعة 8 كم/ثانية (ما يقارب 28800 كم/ساعة).... وبهذه السرعة يمكن لهذه الفضلات، مهما صغر حجمها، أن تخترق هيكل المركبات الفضائية، وأن تشكل خطرًا على حياة رواد الفضاء...

فجسم من المخلفات بحجم كرة التنس يسير بهذه السرعة، يحمل قدرة تفجيرية توازي 25 إصبع من الديناميت... كما يقدر أن لجسم بحجم حبة البازلاء يسير بهذه السرعة قوة اصطدام تعادل جسم وزنه 181 كيلوجرام (400 رطل)، يسير بسرعة 100 كم/ساعة (60 ميل/ساعة)... ويقدر أن هناك ما يقارب 5،5 مليون كيلوجرام من المخلفات الأنسانية بمدار الأرض، منها حوالي مليون جسم أكبر من مليمتر واحد، 300000 جسم أكبر من سنتيمتر واحد، و 13000 جسم أكبر من كرة التنس... وتتوقع ناسا ازدياد أعداد الأجسام الفضائية في مدار الأرض المنخفض بواقع 75٪ خلال المئتيّ سنة القادمة في حال عدم اتباع إجراءات التقليل من المخلفات الفضائية.



رسم بياني يوضح كثافة الأجسام الفضائية الاصطناعية مقارنة ببعد مدارها عن الأرض. ويلاحظ أن معظم الأجسام تقع على بعد يتراوح بين 800 و 1500 كم من الأرض وهذا المدار يعتبر الأهم للأقمار الصناعية والمحطات الفضائية.

تاريخ المخلفات الفضائية

منذ بداية عصر اكتشاف الفضاء عام 1957، تم إطلاق 4600 مركبة فضائية لوضع 6000 قمر صناعي في المدار المخصص له ولعل أقدم هذه الأقمار هو القمر فانقارد 1 الذي أطلق عام 1958.

يعتبر هذا القمر الصناعي أقدم المخلفات الفضائية حيث لا زال يقبع في مداره حول الأرض وتشكل هذه الأقمار نسبة بسيطة مقارنة بالمخلفات الأخرى كقشر الأصباغ وخزانات الوقود، وتعتبر التصادمات بين الأقمار الفضائية مصدر أخر للمخلفات...

في العاشر من شباط عام 2009 ، اصطدم قمرين صناعيين إحداهما أمريكي، تديره شركة ايريديوم ساتيلايت ال. ال. سي، والآخر روسي موضوع لأغراض تجسسية... نتج عنه ما بين 500 و 600 جسم لا يتعدى حجم بعضها 10 سنتيمترات!!!

لعل أحد أهم الحوادث التي أدت إلى تكون العديد من المخلفات، الأختبارات التي قامت بها كل من الولايات المتحدة الأمريكية والإتحاد السوفيتي إبان الحرب الباردة حيث تم تجربة أكثر من 20 صاروخ مضاد للأقمار الصناعية.. والمخلفات التي

نتجت عنها انتشرت على مسافة تتراوح بين 200 كم و 3850 كم، مما قد يؤثر على غالبية الأقمار الموجودة في مدار الأرض المنخفض.

يؤكد على ذلك تقرير ناسا عن المخلفات الفضائية عام 2004 الذي حدد مقدار المخلفات الفضائية في مدار الأرض الناتجة عن الرحلات الفضائية لكل دولة، وأعتبر كل من الولايات المتحدة الأمريكية والإتحاد السوفيتي السابق هما المسببان الأكبر للمخلفات الفضائية على مدى أكثر من 50 عام منذ التجربة الفضائية الأولى، كما هو مبين في الجدول التالي:

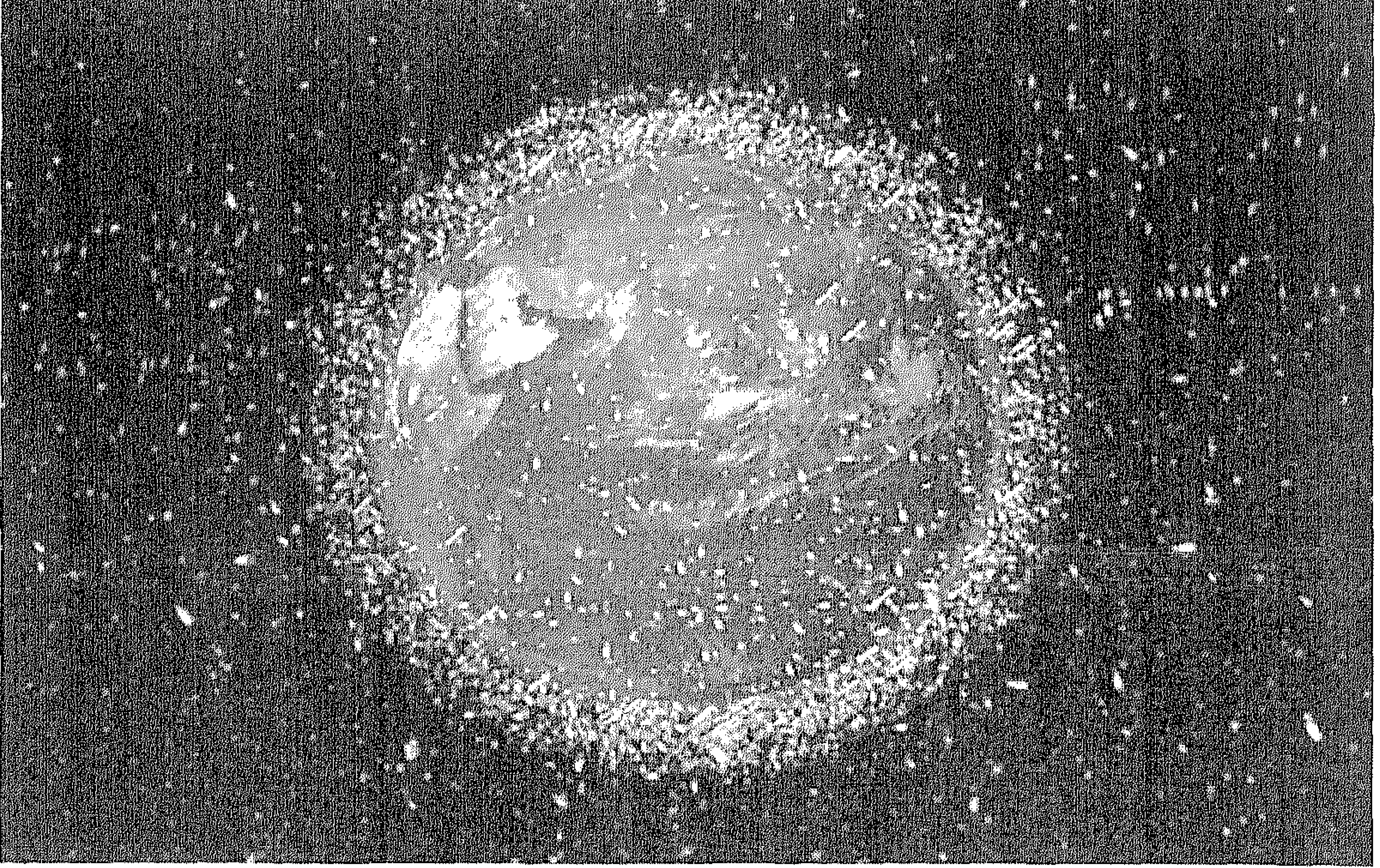
المجموع	دول أخرى	وكالة الفضاء الأوربية	اليابان	الهند	الصين	فرنسا	دول الإتحاد السوفيتي السابق	الولايات المتحدة الأمريكية	
2836	327	33	84	27	38	33	1313	981	حاويات الحمولات الفضائية
1509	14	6	29	6	22	92	815	525	أجسام الصواريخ
1179	2	11	19	1	11	87	429	619	مخلفات المهام الفضائية
3420	0	11	0	106	250	114	1383	1556	مخلفات محطمة
120	0	0	0	0	0	1	13	106	انفصال أجسام غير مخطط له
9064	343	61	132	140	321	327	3953	3783	المجموع

ومع ازدياد أعداد المخلفات الفضائية باتت تهدد سلامة المركبات والأقمار الفضائية وخاصة محطة الفضاء الدولية. ففي يوم 12 مارس سنة 2009 تم إخلاء المحطة الدولية إثر اقتراب جسم فضائي بصورة خطرة من المحطة.. ويقدر طول الجسم بثلث بوصة. ولكن على الرغم من ذلك، كان لهذا الجسم قدرة تخريبية كبيرة من الممكن أن تهدد مستقبل المحطة الدولية التي تقدر قيمتها بحوالي 100 مليار دولار..

ونتيجة لتأخر إبلاغ رواد المحطة بالجسم، لم يعد بمقدورهم المناورة لحمايتهم من انخفاض الضغط الحاد في حالة وقوع الاصطدام.. مما اضطرهم إلى إخلاء المحطة ولجوئهم إلى كبسولة الإنقاذ (سويوز)....

رصد المخلفات الفضائية

- ❖ في أوائل شهر كانون الثاني 2012م ، سقط مسبار روسي في المحيط الهادئ غير بعيد عن سواحل التشيلي، مما طرح مشكلة النفايات الفضائية التي باتت تشكل خطرا على الإنسان وعلى برامجه الرامية إلى اكتساح الفضاء والاستفادة منه..
- ❖ كان المسبار الروسي قد أطلق في 28 من شهر تشرين الثاني 2011 باتجاه كوكب المريخ، و كانت مهمته الأساسية تتمثل في الاقتراب كثيرا من الكوكب الأحمر والنزول على سطح قمر " فوبوس" أحد القمرين اللذين يدوران حول هذا الكوكب.. ولكنه فشل في الابتعاد عن الأرض وسقط في مياه المحيط.
- ❖ في أواخر شهر أيلول 2011 سقط في المحيط ذاته جزء هام من حطام قمر صناعي كان يدور حول الأرض منذ عام 1991 من القرن الماضي وبلغ سن التقاعد عام 2005 .. وتناثرت شظاياه التي تمكنت من اختراق غلاف الأرض في المحيط الهادئ على مسافة تمتد من 500 إلى 1300 كيلومتر.
- ❖ في شهر أيلول 2011م ، دق واضعو تقرير أمريكي حول ما يسمى " المخلفات الفضائية " ناقوس الخطر بسبب تزايدها في الفضاء، والأضرار التي قد تلحقها في المستقبل بالأقمار الصناعية والمسابر والمركبات والبعثات الفضائية وسكان الأرض.. وقدر واضعو التقرير عدد المخلفات الفضائية الكبيرة والمتوسطة الحجم بـ22ألف قطعة.
- ❖ في آذار عام 2007م، كادت واحدة منها أن ترتطم بطائرة مدنية، كانت تقل 270 مسافرا من سانتياغو العاصمة التشيلية إلى أوكلاند عاصمة نيوزيلندا، وكانت القطعة جزءا من حطام قمر صناعي روسي متخصص في التجسس.



أما المخلفات الصغيرة الحجم فإن واضعي التقرير يقدرون عددها اليوم بالملايين منها نصف مليون قطعة يتراوح قطر الواحدة منها بين نصف سنتمتر وعشرة سنتمترات. وتتحرك الواحدة منها باتجاه الأرض بسرعة تقدر بقرابة ثلاثين ألف كيلومتر في الساعة، بمعنى آخر، تشكل هذه القطع خطرا جسيما على المركبات الفضائية ومن فيها، وعلى الأقمار الصناعية والمسابر الفضائية، وعلى سكان الأرض، حتى ولو كانت صغيرة الحجم.. وتسقط كل يوم تقريبا على الأرض واحدة من القطع الصغيرة أو المتوسطة الحجم من النفايات الفضائية....

وهناك اليوم بعض الجهود التي تبذلها البلدان التي اخترقت الفضاء للحيلولة دون تحويله إلى مكب للنفايات.. وفي هذا الإطار يندرج مثلا مشروع بدأ إنجازه ويرمي إلى إقامة مقبرة لهذه النفايات تبعد عن المدار الثابت المحيط بالأرض بقرابة 200 كيلومتر علما بأن هذا المدار يبعد عن الأرض زهاء 36 ألف كيلومتر... ولكن هذه الجهود غير كافية لعدة أسباب منها كلفتها المرتفعة، واتفاق البلدان الفضائية الكبرى بين بعضها البعض على ألا يجمع نفايات بلد ما إلا البلد ذاته، حتى لا تضيع منه أسراره في مجال علوم الفضاء وطرق اكتساحه!!!!!.



الفصل الثالث

تلوث الموارد الطبيعية المتجددة



إن عدم تطبيق دول العالم لاصول الإدارة البيئية السليمة هو ما دفع كثير من دول العالم إلى خسارة مواردها وذلك عن طريق الاستنفاد الغير عادي لتلك الموارد سعيا وراء ربح تجاري ومراكز اقتصادية الأمر الذي خلق نقصا كبيرا في الموارد الطبيعية لدى كثير من الدول الصناعية في العالم فكان لزاما عليها ان تحصل على هذه الموارد من دول اخرى محدثتا تغيرا في استراتيجيات التحالفات الدولية من اجل تأمين تلك الموارد وتأمين معابرها وطرقها لكي تصل إليهم بأمان.

لقد كان الصراع الدولي حتى وقت قريب محكوما باعتبارات سياسية وأيدلوجية ولكن حروب وصراعات المستقبل سوف تخاض على نطاق كبير من اجل امتلاك البضائع الاقتصادية الحيوية خصوصا الموارد اللازمة لأجل اداء وظائف المجتمعات الصناعية الحديثة والسيطرة عليها لذا فإن تغير الخريطة السياسية للعالم حسب مكامن الموارد الطبيعية والمواقع الحيوية لها أمر طبيعي في ظل هذا التوجه ففي كل بقعة من العالم لابد من وجود صراع على الموارد ليس هذا الصراع من اجل البقاء بل من اجل الدمار...

فرغم التحذيرات التي تطلقها المنظمات والجماعات البيئية والتي تؤكد فيها ان الاستنزاف الشديد للموارد الطبيعية سيؤدي إلى انهيار النظام البيئي الذي سيتبعه بلا شك انهيار أنظمة الحياة وتدهور الحياة الإنسانية إلا ان كثيرا من الدول مازالت مستمرة في تعنتها بتجاهل تلك التحذيرات بل إزداد الأمر خطورة حينما بدأت بالفعل الحروب على الموارد بالانتشار في العالم مما خلق سعيا غير عادي من اجل التسلح فتحول العالم اجمع من طبيعية خلابة مليئة بالحياة إلى ثكنات عسكرية تنظر إلى الدول التي تمتلك الموارد الطبيعية على أنها مخزن مهم تجب السيطرة عليه..

وتشمل الموارد الطبيعية ما يلي:

1- سطح الأرض المستخدم في الزراعة والصناعة والسكن وبما يحويه من غابات ومراعي.
2- باطن الأرض بما يحويه من موارد معدنية مختلفة، ومصادر الطاقة كالنفط واليورانيوم والفحم.
3- موارد المياه كالأنهار والبحيرات والبحار والمحيطات وما تتضمنه من أحياء مائية.
4- الهواء أو الغلاف الجوي المحيط بالأرض، وما يحتويه هذا الغلاف من غازات.

وتصنف الموارد الطبيعية على أساس بقائها أو فنائها الى نوعين رئيسين هما:

1- الموارد المتجددة: وهي الموارد القابلة للتجدد بصورة طبيعية مثل الهواء والماء، الأراضي الزراعية، الغابات والمراعي، الحيوانات، الطيور والأسماك.
2- الموارد غير القابلة للتجدد: هي الموارد ذات الرصيد الثابت الذي لا يتجدد كالنفط والغاز الطبيعي والفحم ومختلف المعادن الأخرى.

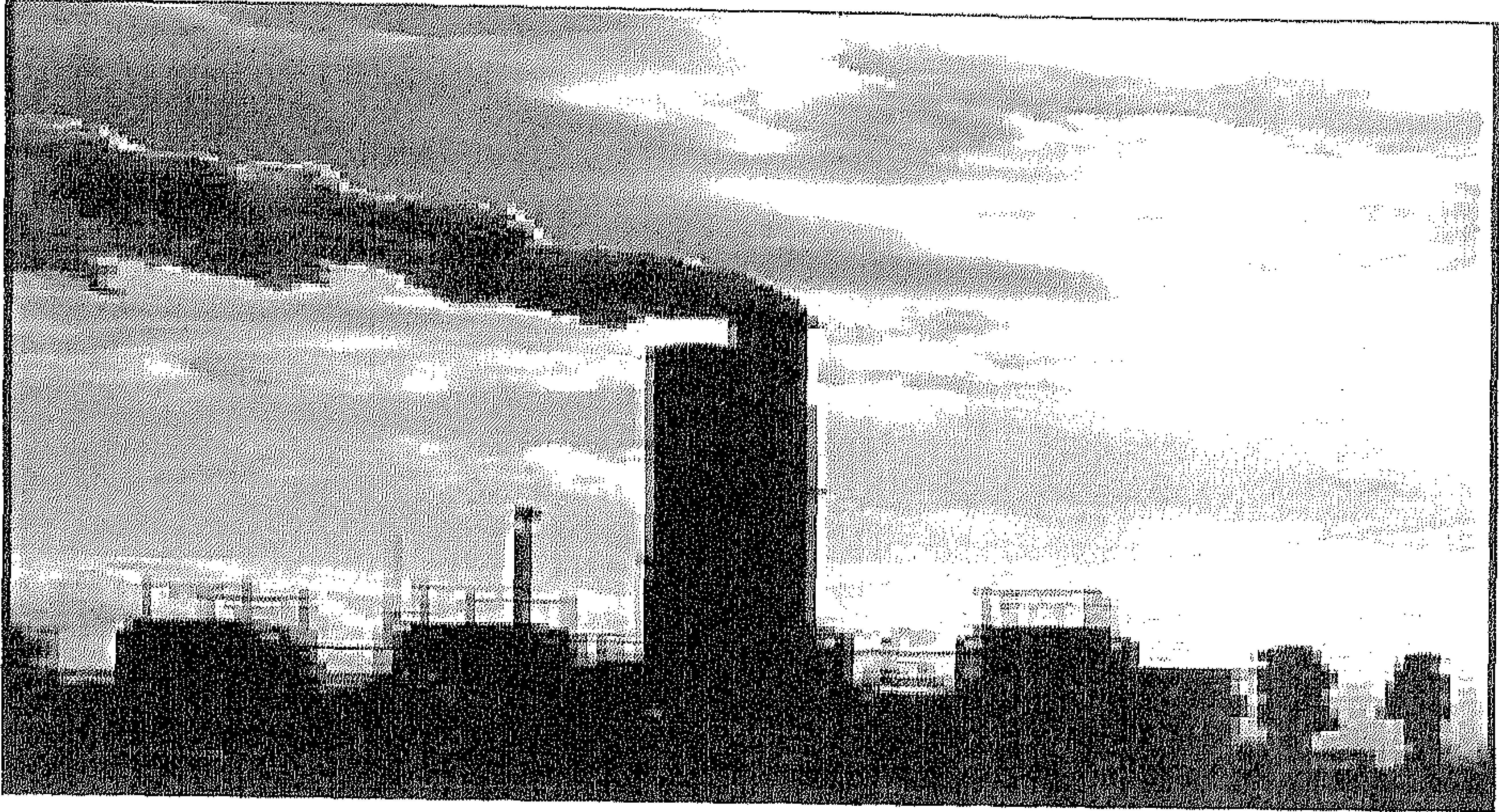
ولكن تغير الظروف بسبب النشاطات البشرية أدى الى تلوث الموارد الطبيعية بالشكل التالي:

اولا- تلوث الهواء

الهواء الذي نستنشقه هو النظام الأساسي الداعم للحياة ، وتكمن خطورة تلوث الهواء أن كمياته محدودة والحاجة إليه كثيرة، ويكفي أن نعلم أن الإنسان يحتاج يوميا إلى 15 كيلو غراما من الهواء ، وهو ما يعادل ست مرات ما يستهلكه من الطعام والشراب....

يمثل تلوث الهواء أحدى المشكلات البيئية الخطيرة ذات التأثير الضار على الإنسان والممتلكات على حد سواء، ذلك أن الهواء وبشكل خاص الأوكسجين يعد ضروريا جدا لتحقيق واستمرار كثير من التفاعلات الحيوية والبيولوجية.. ويصبح الهواء ملوثا عندما تدخل مكوناته مادة جديدة لم تكن من مركباته الأصلية..ويتمثل ذلك بتكاثر الغازات الناتجة عن النشاطات الصناعية وحركة وسائط النقل، والملوثات من المبيدات الحشرية الكيميائية والتلوث الإشعاعي من مخلفات المفاعلات النووية .

لقد نظر الى التلوث من زوايا قانونية واجتماعية وعلمية ، ومن بينها أنه "التغيرات غير المرغوبة والتي تحيط بالإنسان كليا أو جزئيا نتيجة للأنشطة الإنسانية من خلال حدوث تأثيرات مباشرة أو غير مباشرة تغير في المكونات الطبيعية والكيمياوية والبيولوجية للبيئة مما يؤثر على الإنسان ونوعية الحياة التي يعيشها".



أمـا بالنسـبة إلى (قـاموس وبيسـتر) فـأنـه يعـرف التلـوث بأنـه "حالـة مـن عـدم النقـاء والنظافـة، أو أنهـا كـل عمليـة تنـتج مثـل هـذه الحالـة" وعـرف بأنـه "إدخـال مباشـر لمـادة أو لعامـل فيزيـائي أو بيولـوجي يسـبب إزعاجـا أو تشـويها للبيئـة في وسط ما"...

ولقـد عـرف المجلـس الأوربـي التلـوث الهـوائي، بأنـه " الـتغيرات الكيميائيـة والفيزيائيـة البيولوجيـة الـتي تطـرأ علـى البيئـة والـتي تسـبب ظهـور حالـة سـلبية ذات تأثير مباشر على البيئة"...

مجالات تلوث الهواء

يمكـن حصـر مجـالات تلـوث الهـواء في مجـالين رئيسـيين همـا حسـب مدى اتساع دائرة التوزيع الجغرافي:

- تلـوث هـواء البيئـات المحليـة محـدودة الاتسـاع الـذي يـتم في أمـاكن يمكـن الـتحكم فيهـا الى حـد كـبير، وتتمثـل في الوحـدات السـكنية والمنشـآت الخدميـة والإنتاجيـة وخاصـة الصـناعية والتعدينيـة، ففيهـا يمكـن ان يتعـرض الهـواء للتلـوث بتـأثير درجـات الحـرارة والرطوبـة النسـبية والغبـار والمسـاحيق والغـازات المختلفـة وهـو مـا يطلـق عليـه الـبعض أسـم التلـوث المهـني الـذي يعـاني منه الإنسان طوال فترات تواجده في مثل هذه البيئات المحلية او الداخلية.

- تلـوث هـواء البيئـات واسـعة الامتـداد ، والـذي يسـتمر تـأثيره طـول الوقـت وتتعـرض لـه كافـة الكائنـات الحيـة ممـا يـؤثر بصـورة مباشـرة في الأنظمـة الايكولوجية.

ويمكـن تعريـف الهـواء الملـوث بأنـه الهـواء الـذي تتعـرض النسـب المئويـة لمكوناتـه لتغـييرات كـبيرة او تتواجـد فيـه عناصـر غريبـة تسـبب آثـارا ضـارة او إزعاجا او مضايقات للإنسان.

مكونات الغلاف الجوي

أن دراسة تلوث الهواء يتطلب دراسة الغلاف الجوي ومكوناته يتكون الغلاف الجوي من عدة طبقات هي :

1- طبقة التروبوسفير.
2- طبقة الستراتوسفير.
3- طبقة الايونوسفير.
4- طبقة الاكسوسفير.

1- **طبقة التربوسفير** :

وهي الطبقة السفلى من الغلاف الجوي والتي تمتد من سطح الأرض إلى ارتفاع يتراوح من 8 – 16 كم ، وتحتوي على هواء ضروري للكائنات الحية ، ويختلف سمكها في العروض الاستوائية عنها في العروض العليا ، فعندما نجدها في المنطقة الاستوائية تصل غلى 16 كم تنخفض عند القطبين إلى 10 كم ، وكذلك يقل سمكها على المرتفعات وتمثل هذه الطبقة 8٪ من الغلاف الجوي وقسمها الأسفل الملاصق لوجه الأرض أكثر اضطرابا لأنه يلامس الوجه العاكس للأشعة الشمسية وتحدث فيه أكثر التقلبات المناخية وتقل الحرارة في هذه الطبقة بمعدل 1 درجة مئوية لكل 150م بينما تبلغ في الطبقات العليا 60 درجة مئوية وبذلك ينخفض الضغط وتقل كثافة الهواء وتزداد سرعة الرياح كلما ارتفعنا نحو الأعلى .

2- **طبقة الستراتوسفير** :

تلي الطبقة الأولى وتمتد لارتفاع يصل في بعض الأحيان إلى 80 كم وتمتاز بدرجات حرارة ثابتة وتخلو من العواصف والجزء الأسفل من هذه الطبقة صالح للطيران

بسبب صفاء الجو فيها ، ومن الجدير بالذكر هنا بأن منطقة الالتقاء ما بين طبقة الستراتوسفير والطبقة الأولى تمثل منطقة انتقالية تتميز بتخلخل الهواء وقلة بخار الماء فيها وتسمى بطبقة أو خط التروبوبوز .

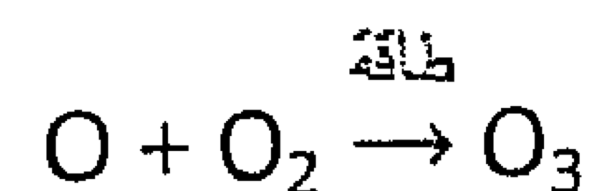
وتحتضن الستراتوسفير في الجزء المحصور بين 20 – 40 كم فوق مستوى سطح البحر نطاق يمثل تركز لغاز الأوزون والذي ينشأ بفعل الأشعة الشمسية المارة عبر الغلاف الجوي والتي تحتوي على موجات الأشعة فوق البنفسجية الصغيرة (uv) وبواسطة تفاعلات كيمياوية فأن هذه الأشعة تقوم بتفكيك جزء الأوكسجين O_2 إلى ذرتي أوكسجين O + O ثم ترتبط بعد ذلك بجزيئات الأوكسجين المحيطة مشكلة الأوزون

.

ويوجد الأوزون في الجو بارتفاع يمتد من سطح الأرض حتى ارتفاع 100 كم لكنه يتركز عند ارتفاع 25 كم ويصل تركيزه (15 × 10)12 جزيئة / سم3 والتركز هذا يكون في طبقة الستراتوسفير ويكون التركز أقل في التروبوسفير لكن تأثيره فعال على التوازن الحراري الإشعاعي ومنطقة تركز غاز الأوزون تسمى غلاف الأوزون ، وهو غلاف رقيق جدا كما يمثل وضع من أوضاع الأوكسجين والذي يحتوي كل جزيئة فيه ثلاث ذرات أوكسجين (03) والأوزون هو نتيجة تأثير الأشعة الشمسية فوق البنفسجية طولها الموجي أقل من 343 نانومتر ، فتقوم الأشعة هذه بتفكيك جزيئات الأوكسجين إلى ذراتها (O_2 + HRo + O) وهذه الذرات تكون شديدة الفعالية تتحد مع جزيئات الأوكسجين الأخرى لتشكل الأوزون مع وجود ضابط أخرى جزئي ليأخذ الطاقة الحركية كما يلي :



$$O_2 \xrightarrow{\text{طاقة}} O + O$$



$$O + O_2 \xrightarrow{\text{طاقة}} O_3$$

3- طبقة الأيونوسفير :

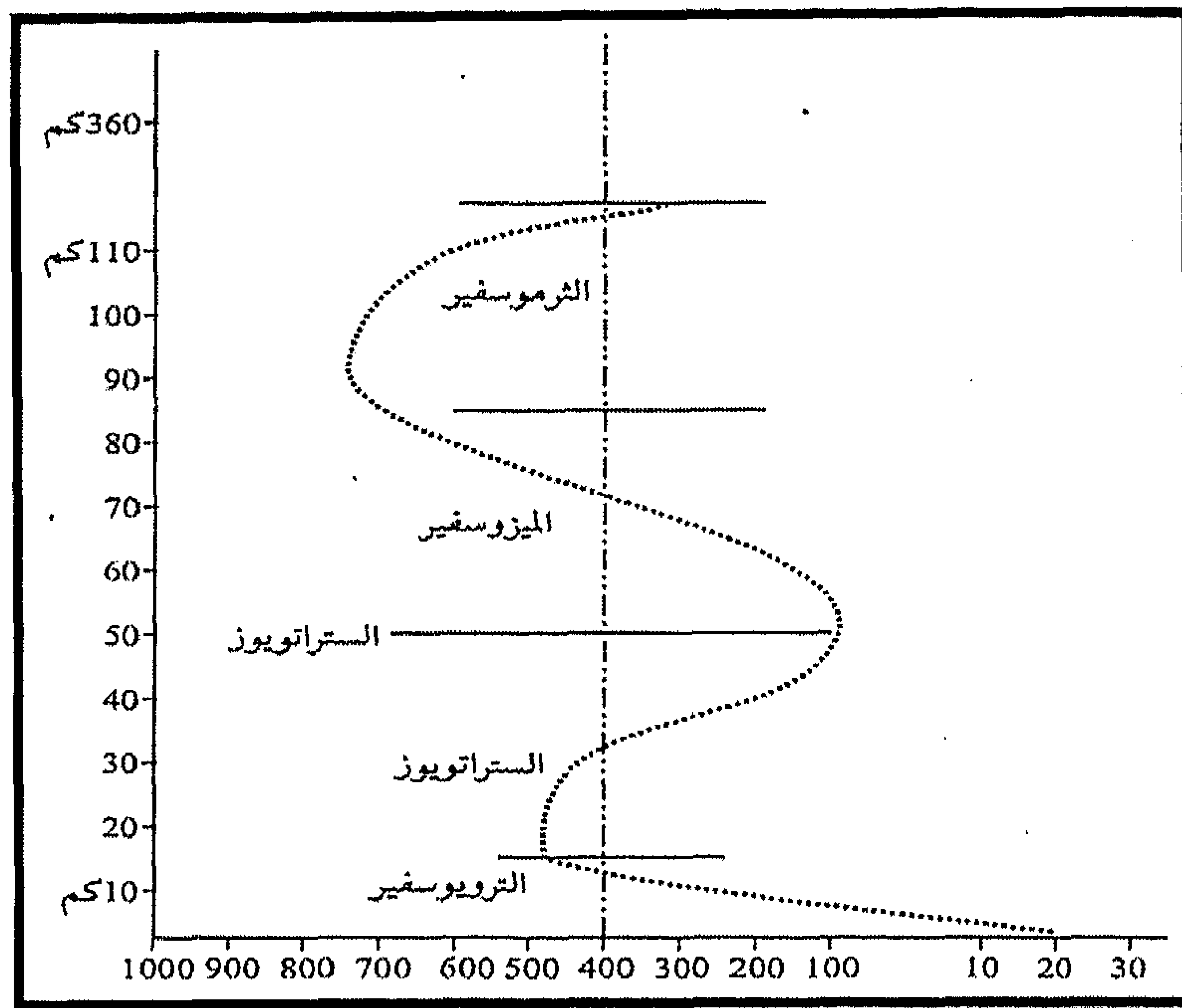
تبدأ من ارتفاع 95 كم لحدود 360 كم ، وربما أكثر وتحتوي هذه الطبقة على غازات خفيفة الوزن كالهيليوم والهيدروجين ، وضغطها متخلخل والهواء فيها متأين

أي ذراته تحلل إلى بروتونات موجبة الشحنة والكترونات سالبة الشحنة ، ونيوترونات متعادلة الشحنة وسببها التفاعلات الكيميائية الضوئية بتأثير الأشعة فوق البنفسجية .

4- الطبقة الخارجية الأكسوسفير :

وتبدأ من ارتفاع 360 كم إلى نهاية الغلاف الجوي وتمتاز بانعدام الوزن وارتفاع معدلات الحرارة بشكل كبير ولكن وجود هذه الطبقة شرط ضروري لتوازن الحياة على الكرة الأرضية وبفضلها نستطيع معرفة التقلبات المناخية في فصل الشتاء والصيف والأحوال الجوية والحرارة والرياح والأمطار يمثل طبقات الغلاف الجوي .

تلوث الأتموسفير :



تشمل الأتموسفير على التروبوسفير والستراتوسفير وقد تشكلت الأتموسفير نتيجة لانطلاق الغازات من طبقة (المانتا)(*) بالإضافة إلى الغازات المنطلقة عن طريق ثورانات البراكين من خلال الأزمنة الجيولوجية الأولى ، أكثر مما هو عليه الآن ، ويتركب الهواء الجوي المعاصر حسب قياسات المنظمة العالمية للأرصاد الجوية من الغازات التالية (انظر الجدول ادناه) :

(*) كلمة يونانية تعني الغلاف الذي يغطي نواة الأرض وتقع منطقة المانتا بين القشرة الأرضية ونواة الأرض .

جدول يبين

التركيب الغازي للهواء الجوي

العناصر الكيميائية	النسبة بالحجم ٪
الأزوت	٪78.9
الأوكسجين	٪2.5
الأركون	٪0.92
غاز الفحم	٪0.02
النبتون	1.08×10^{-3}
الهيليوم	5.24×10^{-4}
الكريتون	9×10^{-4}
الهيدروجين	5×10^{-5}
الكريتون	8×10^{-6}
الأوزون	2×10^{-6}
الرادون	6×10^{-18}

وفي الجو غازات أخرى كثاني أوكسيد الكبريت وكبريت الهيدروجين بالإضافة إلى وجود بخار الماء والذرات والجسيمات السابحة الدقيقة وذرات لأملاح مثل المغنيسيوم والكالسيوم والصوديوم وذرات الغبار والرماد المنطلق من المصانع أو من إحراق الشهب والنيازك .

وتلوث الجو يعني وجود مختلف الغازات والعناصر التي تزيد كثافتها ومعدلاتها عن المعدلات الطبيعية وبالتالي تصبح لها تأثيرات ضارة على الكائنات الحية ، ويعتبر الهواء الجوي من المصادر التي لا ينفذ ولا يتجدد ، إلا أنه يحدث تغير في تركيبة عناصره في أماكن محددة ، وقد ظهرت مصادر غير طبيعية للغازات بظهور الصناعات الحديثة ونمو المدن ووسائل المواصلات مما أدى إلى تكاثف غازات أخرى في طبقة التروبوسفير والسترتوسفير كغاز الفحم CO_2 الذي يتكون طبيعيا بالتمثيل الضوئي وتتنفس الكائنات الحية وانطلاق الغازات من البراكين ، ويتكون اصطناعيا بحرق الوقود في المواقد والمحركات .

وتلوث طبقة التروبوسفير والستراتوسفير من جراء تكاثف الغازات المركزة بكميات كبيرة مثل غاز الكبريت SO_2 وغاز الفحم CO_2 ومركبات الأوزت والكلور والفلور والجسيمات السابحة في الجو من الغبار والرمل والأملاح والدخان والمبيدات

الحشرية الكيميائية وما تنقله عوادم السيارات مثل رابع أثيل الرصاص ، وما تطلقه المواد البلاستيكية عند حرقها من غازات سامة تسبب أمراض الجهاز التنفسي بالإضافة ما تطلقه مناجم الفوسفات والإسمنت والكسارات من ملوثات بشكل شوائب وجسيمات دقيقة ومن هذه العناصر خمسة ملوثة للهواء والكميات المطروحة منها في العالم والتوزيع الجغرافي لها حسب القارات والدول.

مجموعة الدول والقارات		غاز الفحم	أوكسيد الفحم	الأكاسيد الأزوت وثاني أوكسيد الأزوت	الهيدروكربونات	ذرات الجسيمات
1- الدول الاشتراكية في آسيا وأوربا	الكمية	57.656	21.309	13.049	3.999	6.775
	النسبة المئوية	٪52.2	٪14.86	٪35.26	٪21.55	٪1.84
2- الدول الرأسمالية والدول النامية	الكمية	52.749	121.69	24.902	14.656	18.904
	النسبة المئوية	٪47.00	٪84.43	٪67.53	٪78.98	٪51.53
3- أمريكا الشمالية	الكمية	18.100	77.268	11.248	9.042	5.951
	النسبة المئوية	٪16.39	٪53.89	٪30.49	٪48.72	٪16.22
4- أمريكا اللاتينية	الكمية	1.785	9.044	1.026	1.063	1.207
	النسبة المئوية	٪1.67	٪6.32	٪2.96	٪5.72	٪3.29
5- أوربا	الكمية	21.612	21.256	7.700	2.627	6.678
	النسبة المئوية	٪12.57	٪14.82	٪20.81	٪14.15	٪18.20
6- آسيا	الكمية	7.521	8.506	3.281	1.289	4.309
	النسبة المئوية	٪6.81	٪5.93	٪8.86	٪6.94	٪11.74
7- أفريقيا	الكمية	1.578	2.047	0.745	0.322	0.410
	النسبة المئوية	٪1.42	٪1.42	٪2.01	٪1.76	٪1.17
8- استراليا والمحيطات	الكمية	3.121	2.425	0.636	0.286	1.349
	النسبة المئوية	٪1.9	٪1.69	٪1.88	٪1.59	٪3.67
العالم		11039	143.379	36.952	18.556	36.679

المصدر : بيرماكوف – ب – غ – 1976 .

ونلاحظ من خلال الجدول أن نسبة غاز الكبريت في الغلاف الجوي تزيد على 110 مليون طن أي ما يعادل 96٪ منها مصدرها نصف الكرة الشمالي ، وتأتي 52٪ منه من الدول الاشتراكية في آسيا وأوربا نتيجة لاستغلال فحم التورب كمورد للطاقة في بعض هذه الدول بينما تطرح أوربا الغربية ودول أمريكا الشمالية ما مقداره 75٪ من مجموعة ما تطرحه الدول الرأسمالية والدول النامية من غاز الكبريت و 81٪ مما تنفثه الدول الرأسمالية من غاز الكبريت في آسيا يأتي من اليابان والهند و 75٪ من مجموع ما تطرحه أفريقية يأتي من اتحاد جنوب أفريقيا و 50٪ من الكميات التي تطرح في أمريكا اللاتينية من مجموع هذا الغاز يأتي من البرازيل والأرجنتين ، أما بالنسبة لغاز الفحم (أوكسيد الفحم) هو أكثر ملوثات طبقة التروبوسفير والستراتوسفير فتبلغ الكمية المتكاثفة 143 مليون طن وتتركز منه 94.5٪ في نصف الكرة الشمالي ، وما تطرحه الدول الاشتراكية يقدر سنويا بـ52.2٪ وتعطي 85٪ من هذا الغاز عشرة من الدول الرأسمالية وهي الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا الغربية وبريطانيا وفرنسا وإيطاليا واليابان والمكسيك والبرازيل واستراليا بينما يبلغ ما يتكاثف من أول أوكسيد الأوزوت NO وثاني أوكسيد الأوزوت NO_2 حوالي 37 مليون طن سنويا و 3٪ منه فقط في نصف الكرة الجنوبي والباقي في النصف الشمالي ، بينما بلغت نسبة ما طرحته الدول الاشتراكية من مجموع غاز الأزوت سنويا ثلث الكمية وتقارب ما تطرحه الولايات المتحدة من هذا الغاز سنويا .

أما الهيدروكربونات فتعطي الدولة الاشتراكية 21٪ بمجموعها بينما تعطي الولايات المتحدة الأمريكية 48٪ بينما أمريكا اللاتينية 5٪ أما الدول الأوربية فتطرح ما مقداره 14٪ أما دول آسيا فتطرح 6٪ ، وتطرح الدول الأفريقية ما مقداره 1.76٪ ، أما في استراليا والمحيطات فتبلغ النسبة ما مقدارها 1.59٪ .

أما الملوثات الأخرى كالذرات والجسيمات والتي تكون نتائج لفضلات المعامل والمداخن والمفاعلات النووية وغبار البراكين والفضلات العضوية البشرية والنباتية والحيوانية والأملاح وغيرها فتبلغ نسبتها 1.84٪ في الدولة الاشتراكية و 51٪ في الدول الرأسمالية بينما بلغت النسبة 1.2٪ في أمريكا الشمالية و 3.2٪ في أمريكا اللاتينية ،

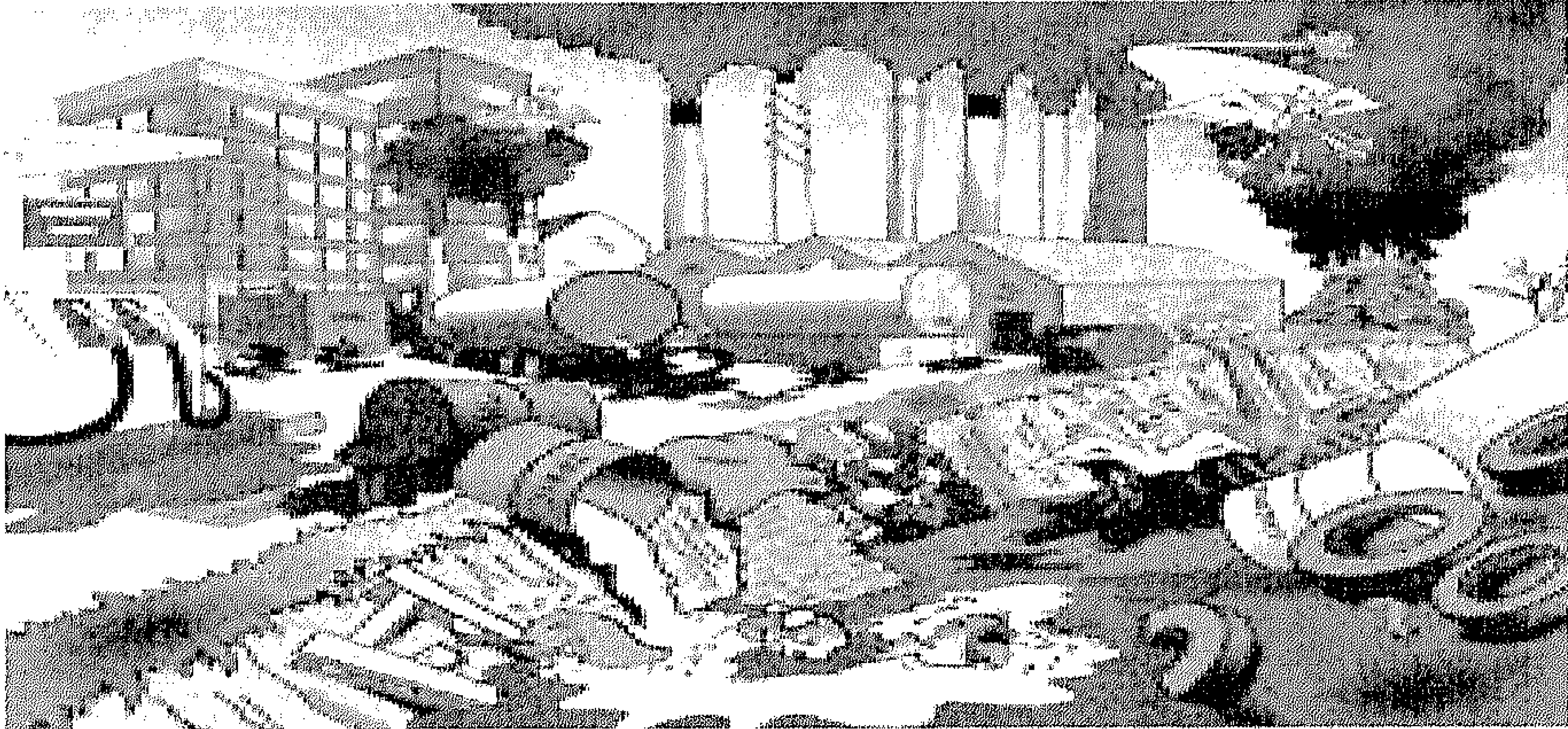
بينما بلغت النسبة 18.2٪ في أوربا وفي آسيا بلغت النسبة 11.7٪ وفي أفريقيا بلغت 1.1٪ وفي استراليا والمحيطات بلغت 3.6٪ .

ومفهوم التلوث الهوائي يعني خلل في النظام الايكولوجي الهوائي نتيجة إطلاق كميات كبيرة من العناصر الغازية والصلبة مما يؤدي إلى حدوث تغير كبير في خصائص وحجم عناصر الهواء فتتحول الكثير منها إلى عناصر ضارة بعد أن كانت عناصر مفيدة ما يؤدي إلى حدوث الكثير من الأضرار والمخاطر إلى حد الموت والهلاك والتدمير للكائنات الحية وغير الحية .

مصادر تلوث الهواء

تعد مشكلة تلوث الهواء مشكلة كبرى تواجه دول العالم جميعا ، إذ تنبعث في الهواء مواد كيمياوية عديدة من مصادر طبيعية ومن صنع الإنسان.. وتشمل الانبعاثات من المصادر الطبيعية الانبعاثات من مصادر حية وغير حية (مثل النبات والتحلل الإشعاعي وحرائق الأحراش والانفجارات البركانية والانبعاثات من الأرض والمياه) وتؤدي هذه الانبعاثات إلى تركيز طبيعي يختلف تبعا للمصدر المحلي للأنبعاث وأحوال الطقس السائد.

- تعد منشآت الطاقة والتعدين والصهر، وصنع المعادن المختلفة ، ومجمعات الصناعة الكيمياوية وصناعة المبيدات والأسمدة والصناعات البتروكيمياوية ، وصناعة الورق والأخشاب من أهم مصادر التلوث.



- تعد السيارات والطائرات والمصانع ومستودعات القمامة من مصادر التلوث.. ففي الولايات المتحدة الأمريكية يقدر أن حوالي (120) مليون سيارة تستهلك

(100) بليـون لـتر مـن الوقـود يوميـا أي حـوالي (11) مليـون لـتر في السـاعة الواحدة.

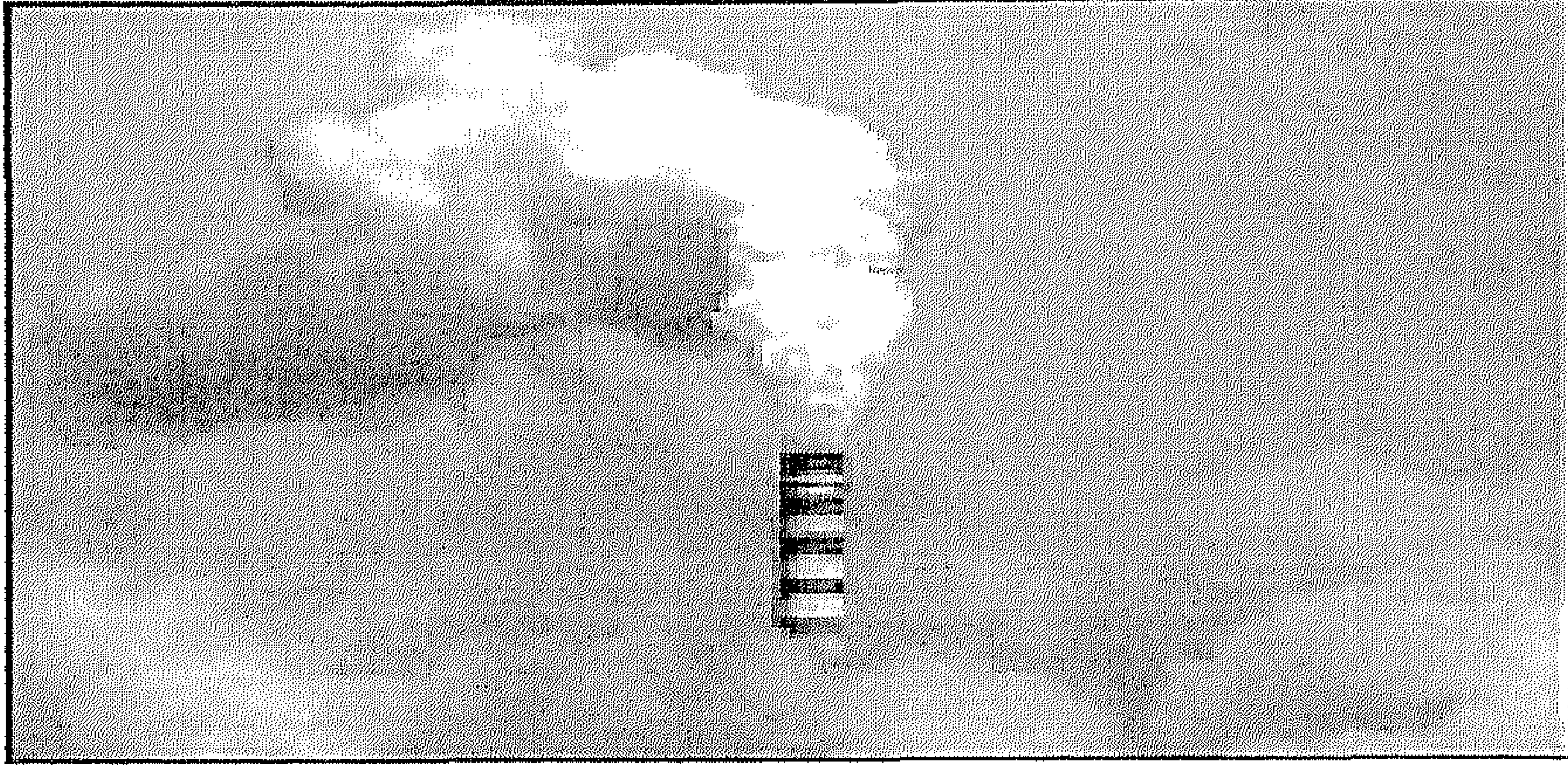
❖ تستهلك الطائرات (15) بليون لتر سنويا، وعلى الرغم من قلة التلوث الجوي الناجم من الطائرات إلا انه يفرغ سنويا كميات كبيرة من الغازات السامة في الجو يبلغ مجموعها حوالي (70) مليون طن على الرغم من خلوه من مادة الرصاص السام.

❖ من الحوادث العالمية التي نجمت عن تلوث الهواء ما حدث في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1938 في ولاية بنسلفانيا إذ أدى ركود الرياح وطبوغرافية الولاية ووضعها الجغرافي، إلى تراكم الملوثات السامة، وأهمها ثاني أوكسيد الكبريت مما زاد تركيزها إلى درجة أدت إلى مرض العديد من السكان ووفاتهم.

❖ ما حصل في إنكلترا عام 1952 إذ ازدادت كميات الدخان وثاني اوكسيد الكبريت في الجو وتركزت بنسب عالية، مما أدى الى مقتل (4) آلاف شخص في تلك الأيام فوق المعدل الطبيعي للوفيات في مدينة لندن...

❖ تشكل محاولة إطالة عمر المصانع، احد الأسباب الرئيسة في تفاقم مشكلة التلوث في البلدان التي تشهد تحولا صناعياً، حيث يزيد المناخ الحار والإشعاع الشمسي الشديد من العلميات البايولوجية -الكيمياوية في الجو وتحدث مخاطر بيئية في المناطق الحضرية بسبب الضباب والدخان الكيميائي الضوئي وتأثير البيوت الزجاجية والكثافة العالية للذرات العالقة في الهواء والأمطار الحامضية حيث يخضع غاز اوكسيد الكبريت الى تغيرات كيميائية في الغلاف الجوي ويعود الى الأرض على شكل أحماض أحيانا على بعد آلاف الكيلومترات من المصدر الأصلي والتلوث الناتج عن هذا الأوكسيد يطلق عليه المطر الحامضي (Acid Rain) ولقد قضى هذا المطر على سبيل المثال على (4000) بحيرة في السويد وتأثرت به (18) ألف بحيرة أخرى.. وفي أوربا وأمريكا الشمالية لحق الضرر بمساحات واسعة من الغابات والأنهار، بفعل مزيج الملوثات التي حملها الهواء، والتي أدت الى حدوث ضرر على تلك الموارد وعلى حياة الإنسان.

❖ تعمل غازات أخرى نادرة على التأثير في طبقة الأوزون الواقية للأرض من الإشعاعات فوق البنفسجية مما ينعكس على الحياة النباتية والبشرية على حد سواء....



❖ يشكل تلوث الهواء معضلة في المدن الكبيرة الضخمة مثل: (مكسيكو ستي، ساو باولو، ريودي جانيرو، كاركا، سيؤل، لاغو، ليما، كلكتا، بومبي، كوالامبور) وغيرها ينذر بالخطر بقدر اكبر، وان كان بدرجة مختلفة عن مثيلاتها في أوربا الغربية والولايات المتحدة الأمريكية، يزيدها ارتفاع درجة الحرارة وضوء الشمس.

❖ يعد المصدر الطبيعي لتلوث الهواء في أمريكا اللاتينية، هو إزالة مساحات واسعة من الغابات، واحراق أشجارها، وتحويلها الى اراض زراعية أو سكنية، خاصة غابات الأمازون التي تعد (رئة الأرض الطبيعية)، مما يؤدي الى حدوث إختلال بالنظام البيئي هناك، وما يترتب عليه من آثار بيئية خطيرة على دول العالم اجمع..

◆ **وسائل التدفئة والمواصلات**

كان الإنسان سابقا يستخدم الفحم لأغراض التدفئة والطبخ فمثلا كانت بعض المدن تستخدم فحم التورب الذي يطلق كميات كبيرة من غاز الكبريت بعد احتراقه للطهي والتدفئة مما يؤدي إلى نشر دخان كثيف يغطي المدن صباحا ومساءا ويسبب ضيق التنفس للسكان وهذه العملية هي جزء من مصادر تلوث الهواء .

بالإضافة إلى وسائل المواصلات التي تعتبر مصدر آخر من مصادر تلوث الهواء .

وقدرت عدد السيارات في العالم بـ250 مليون سيارة وبمعدل سيارة لكل 4 – 5 أشخاص في أوربا ، وفي الولايات المتحدة الأمريكية سيارة لكل 2 – 3 أشخاص ، وتعطي هذه السيارات سنويا ما مقداره 50 مليون طن من الهيدروكربونات و200 طن من أوكسيد الفحم ، وترتبط كثافة الملوثات والغازات المنبعثة من السيارات بنظام المحرك وشروط استغلاله وعمله وصيانته..



ففي مجال أعمال صيانة المحرك أو عمله بشكل غير منتظم ، كأن تحصل فترة تسخين لوقود ثم يتعرض إلى التبريد في فترات متتالية متقاربة بالنتيجة يؤدي إلى انطلاق غاز أوكسيد الفحم ، والغازات والملوثات الناتجة من عوادم محركات السيارات تعتبر من أهم مصادر التلوث الضارة بالصحة ومن بينها غاز أوكسيد الكبريت المنبعث من عادم المحركات التي تعمل بالديزل بالإضافة إلى أكاسيد النتروجين ، أما السيارات التي تعمل بالبنزين فتطلق الأوزوت وغاز الكبريت والكلور والبروم.

جدول

يمثل الغازات المنطلقة من محركات السيارات

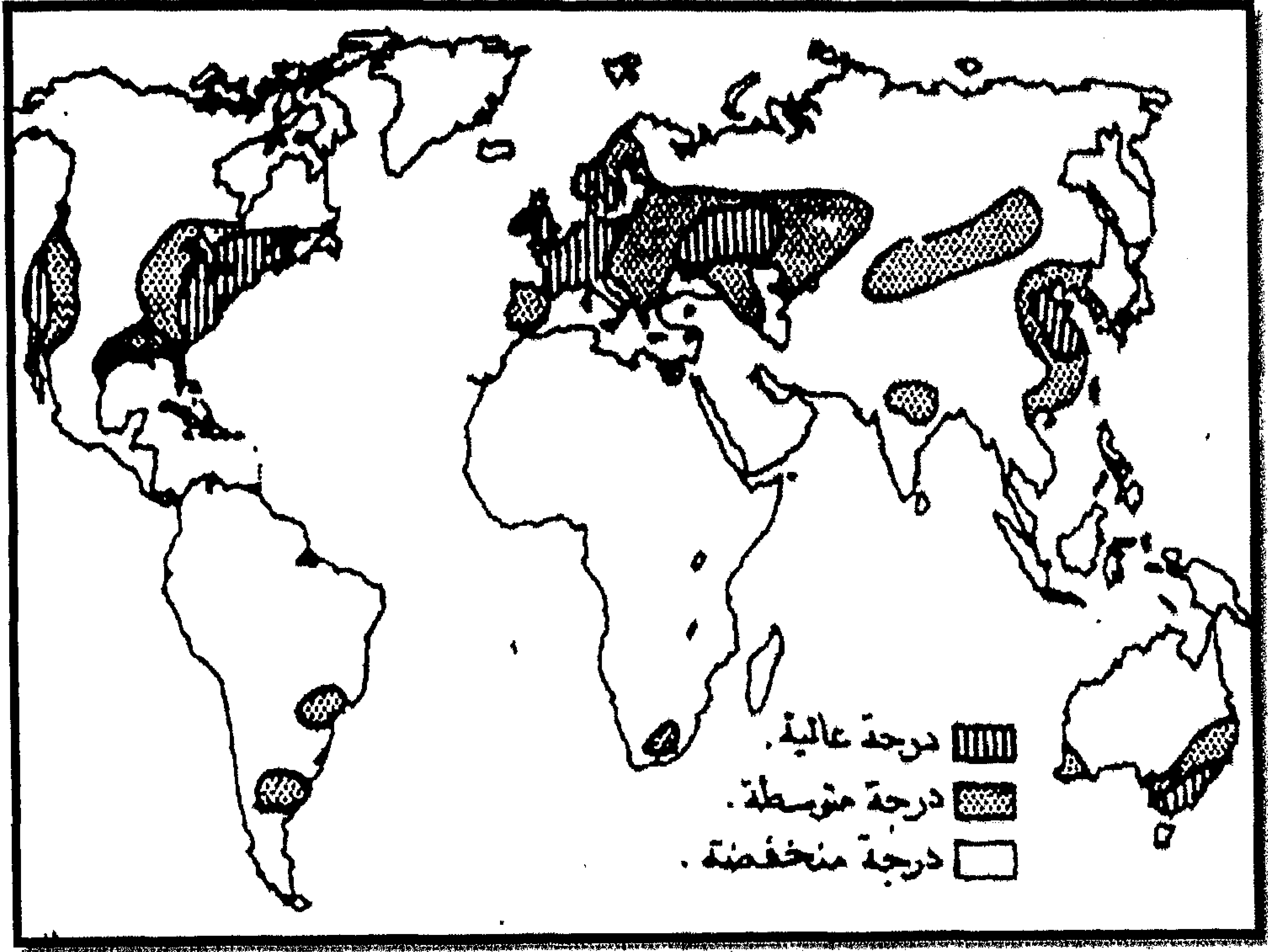
اسم المادة المنطلقة	محرك البنزين	محرك الديزل
ثاني أوكسيد الكاربون	9٪ من حجم الغازات	6٪
أول أوكسيد الكاربون	4٪ من حجم الغازات	1.1٪
أوكسجين	4٪ من حجم الغازات	9٪
هيدروجين	0.02٪ من حجم الغازات	0.03٪
الدهيدات	0.004٪ - 0.2	0.002٪ – 0.004
أكاسيد النتروجين	0.06٪ – 0.02	0.04٪ – 0.15
ثاني أوكسيد النتروجين	0.06٪	0.02٪

ويتلوث الهواء بالملوثات المنطلقة من وسائل النقل بالسكك الحديدية والبحرية والجوية ، فطيران طائرة لمسافة 2000 كم تستهلك كميات كبيرة من الأوكسجين يقدر ما يستهلك شخص خلال سنة كاملة ، وأكثر المناطق تعرضا للتلوث بهذه الوسائل هي محطات القطارات والمطارات والأماكن القريبة منها .

◆ الصناعة

تعتبر الصناعة مصدر من مصادر تلوث الهواء فتساهم الصناعات المعدنية كالصناعات الحديدية والألمنيوم والنحاس وغيرها وصناعة الإسمنت والفحم الحجري والصناعات الكيميائية والبتروكيميائية إذا كانت وسائل التقنيات المستخدمة فيها غير سليمة بطرح كميات كبيرة من الملوثات كالغبار والدخان والكاربون ، وينتج غاز الكبريتي من حرق الكبريت أو بتفاعل حمض الكبريتي في الصناعات المعدنية وينطلق من صناعة الألمنيوم والفولاذ غاز أوكسيد الأزوت والأمونيال والهيدروكاربونات ، وينطلق غاز الفلور من تصنيع الأسمدة ، بينما تعطي صناعة الإسمنت كميات كبيرة من الغبار والذرات الدقيقة ، إذ ينبعث ما يساوي خمس إنتاجها من الإسمنت في الجو (110 مليون طن) ويبلغ الرماد الذي ينطلق في الجو من المعامل والاحتراقات فيها 15٪ من مجمل الرماد الذي يتكاثف في طبقات الغلاف الجوي ، ومناطق تكاثفها يقع ما بين

دائرتي عرض 30 – 60 في نصف الكرة الشمالي وزاد تكاثف هذه المواد وسنة 2000 و 2001 بسبب التوسع في المشاريع الصناعية في كل دول العالم.



شكل يبين أهم مناطق التلوث الهوائي في العالم

أهم الغازات المسببة لتلوث الهواء

أولا: ثاني أوكسيد الكاربون

ينتج ثاني اوكسيد الكاربون من احتراق أي مادة عضوية ، وليس لهذا الغاز تأثير مباشر على صحة الإنسان لأن الإنسان يطلقه عندما يتنفس ، ولكن يلعب ثاني اوكسيد الكاربون دورا مهما في امتصاص الحرارة وإبقاء الأرض دافئة ، وهناك قلق من أن زيادة نسبة غاز ثاني اوكسيد الكاربون في الجو سوف يجعل المناخ في العالم يتجه نحو التسخين .

كما تتعدد مصادر غاز ثاني أوكسيد الكاربون الموجود في الهواء لتشمل البراكين، حرق مصادر الطاقة العضوية(الفحم، النفط، الغاز الطبيعي)، بالإضافة الى عمليات تنفس الكائنات الحية المختلفة بما في ذلك النباتات الطبيعية والمحاصيل المزروعة التي تساعد على تبادل عنصر الكاربون بينها وبين الهواء حيث تمتصه من الهواء وتطلق فيه عنصر الأوكسجين في العملية الطبيعية المعروفة بالتمثيل الضوئي. وعندما تذبل النباتات وتتحلل أنسجتها وتتحلل أجسام الحيوانات بتأثير الفطريات والبكتريا ينطلق ثاني أوكسيد الكاربون مرة أخرى الى الهواء، لذا تعد الكائنات الحية أحدى حلقات الدورة الطبيعية للكربون حيث يشترك معها في هذه العمليات المسطحات البحرية والمحيطية التي تعد مصرفا هائلا لثاني اوكسيد الكاربون وذلك على مستويين هما:

- المستوى الأول بين الطبقة السطحية للمسطحات البحرية –حتى عمق مائة متر تقريبا تحت منسوب سطح البحر- والهواء الملامس لها.
- المستوى الثاني بين الطبقتين السطحية والتحتية للمسطحات البحرية والمحيطية.

ومن الطبيعي ان يتوقف تبادل ثاني أوكسيد الكاربون في المستويين المشاراليهما على عدة عوامل طبيعية تأتي درجة حرارة المياه ونسبة ملوحتها وتحركاتها الطبيعية،بالإضافة الى درجة الحمضية في مقدمتها.[3]

---

[3] عندما يذوب ثاني اوكسيد الكاربون في الماء يعطي حامض الكاربونيك.



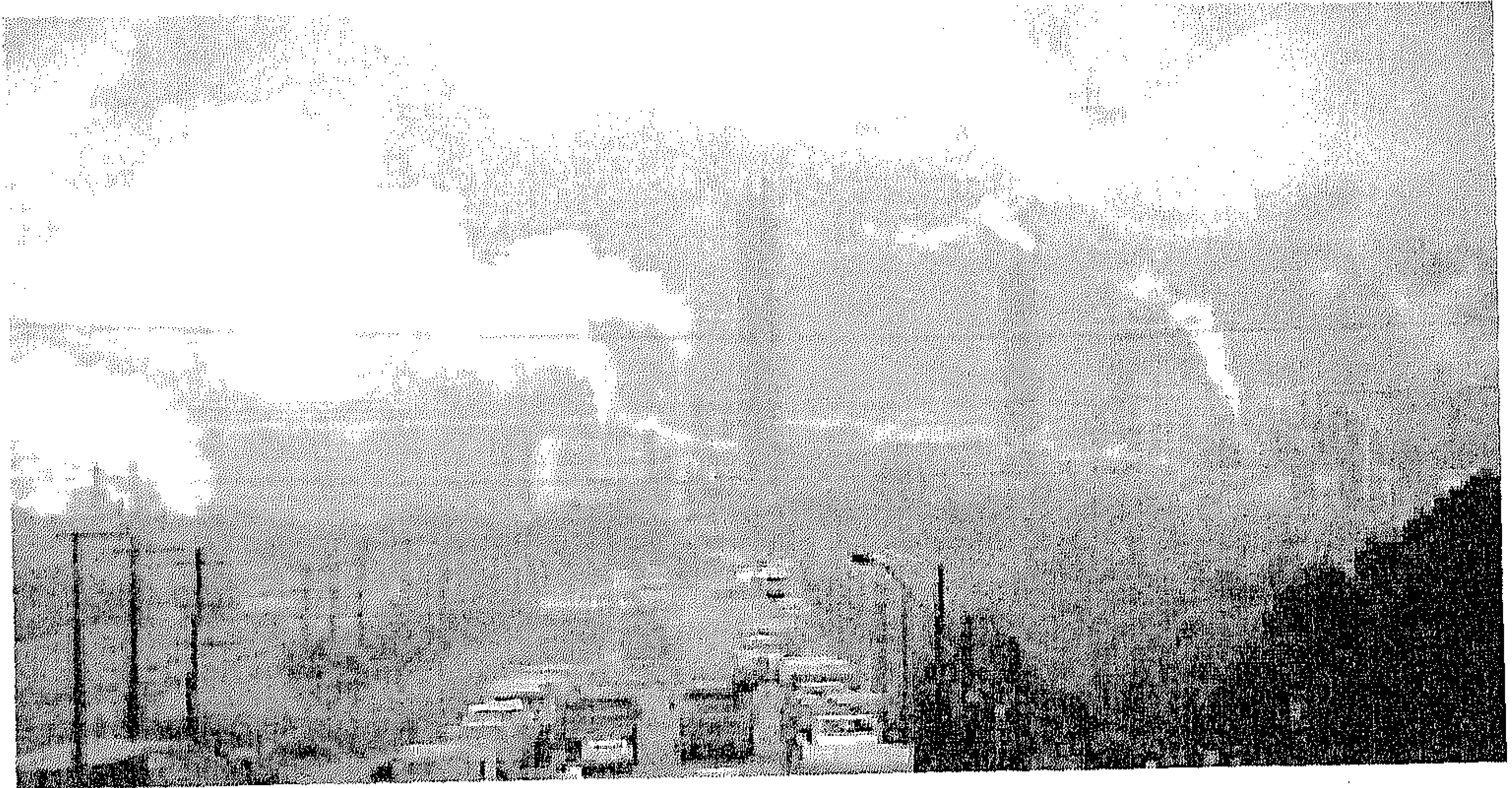
يتباين توزيع ثاني اوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي رأسيا وأفقيا حيث ترتفع نسبته في الهواء بالأقاليم المزدحمة بالسكان وحيث تنتشر المنشآت الصناعية وخاصة في الأقاليم الحضرية. في حين تقل نسبته في الأقاليم الريفية الواسعة حيث تسود المساحات الخضر، وعلى مستوى الشهور وفصول السنة تقل نسبته خلال فصل الربيع لنشاط نمو النباتات الطبيعية وازدهارها رغم ان ثاني اوكسيد الكاربون يعد من الغازات التي يتألف منها الغلاف الجوي للأرض بنسب ثابتة تقريبا حيث يساعد على توازن وثبات درجة حرارة طبقة التروبوسفير عن طريق امتصاص اشعة الشمس تحت الحمراء وحجز وبقاء الأشعة الحرارية التي تبثها الأرض مما يقلل من كمية الحرارة المتسربة الى الفضاء الخارجي فتعمل على رفع درجة الحرارة، وجدير بالذكر ان غاز ثاني اوكسيد الكاربون ترتفع درجة حرارة تركيزه بالهواء في معظم أقاليم العالم خلال شهور الشتاء عندما تبلغ عمليات التمثيل الضوئي للنباتات الطبيعية المختلفة ادنى منسوب لها.



يعد ثاني أوكسيد الكاربون الناتج عن احتراق مصادر الطاقة العضوية والمتصاعد الى الغلاف الجوي، من اهم التغيرات التي أحدثها الإنسان في النظام البيئي، نتيجة لتعدد مجالات التدهور الناتجة عن ارتفاع نسبة هذا الغاز في الهواء، فبعد ان كانت درجة تركيز ثاني اوكسيد الكاربون في الهواء لا تتجاوز 260 جزءا في المليون خلال القرن الثامن عشر، بلغت نحو 270 جزءا في المليون مع بداية الثورة الصناعية، ثم أخذت هذه النسبة في الارتفاع التدريجي إذ بلغت 349، 315 جزءا في المليون خلال عامي 1957- 1984 على الترتيب... وترتفع نسبة ثاني أوكسيد الكاربون في هواء العديد من الأقاليم الحضرية وخاصة في الدول الصناعية حيث تتركز أهم وأضخم المنشآت الصناعية وأكبر تجمعات السيارات والمركبات المختلفة....

وتقدر كمية غاز ثاني أوكسيد الكاربون التي ترتفع في هواء الكرة الأرضية بنحو مليار طن متري سنويا.. ويؤدي انخفاض نسبة ثاني أوكسيد الكاربون – إلى حد معين – إلى حدوث كوارث بيئية نتيجة لتبريد الهواء وتناقص معدلات تكوين العناصر العضوية في البيئة كنتيجة لانخفاض معدل

عمليات التمثيل الضوئي التي تنعكس سلبياً على متوسط إنتاجية الأراضي من المحاصيل الزراعية، فإن ارتفاعها يؤدي أيضاً إلى حدوث العديد من الكوارث الطبيعية، الناتجة عن ارتفاع درجات الحرارة السائدة في العالم وما يتبعها من ارتفاع خط الثلج الدائم رأسياً وتقدمه صوب الأقاليم المعتدلة أفقياً وبالتالي انصهار الغطاءات الجليدية أو مساحات واسعة منها، مما يؤدي إلى ارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات وبالتالي غرق مساحات واسعة من هوامش الكتل القارية على الأقل، لذلك شاع استخدام تعبير الاحتباس الحراري Heat occlusion الذي استخدمه لأول مرة الكيميائي السويدي سفانتي أرينيوس عام 1896 عندما نبه إلى خطورة تزايد نسبة ثاني أوكيد الكاربون في الهواء بالتوسع في استخدام مصادر الطاقة العضوية وما سيتبعه من ارتفاع درجات الحرارة السائدة في العالم، وقد قدر أنه في حالة تضاعف نسبة ثاني أوكسيد الكاربون في الهواء آنذاك فإن درجة الحرارة سترتفع بمعدل خمس درجات تقريباً....



ويعد ثاني أوكسيد الكاربون أهم الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري إذ يساهم بما يوازي 55٪ من أسباب هذه الظاهرة، في حين تساهم الغازات الأخرى (مثل ثاني أوكسيد النتريت، كربون الميثان، الكلورفلور) بباقي النسبة وبالإضافة إلى العوامل السابق الإشارة إليها فقد أسهمت أزالة مساحات واسعة من الغابات الطبيعية في أرتفاع نسبة ثاني أوكسيد الكاربون في الهواء.

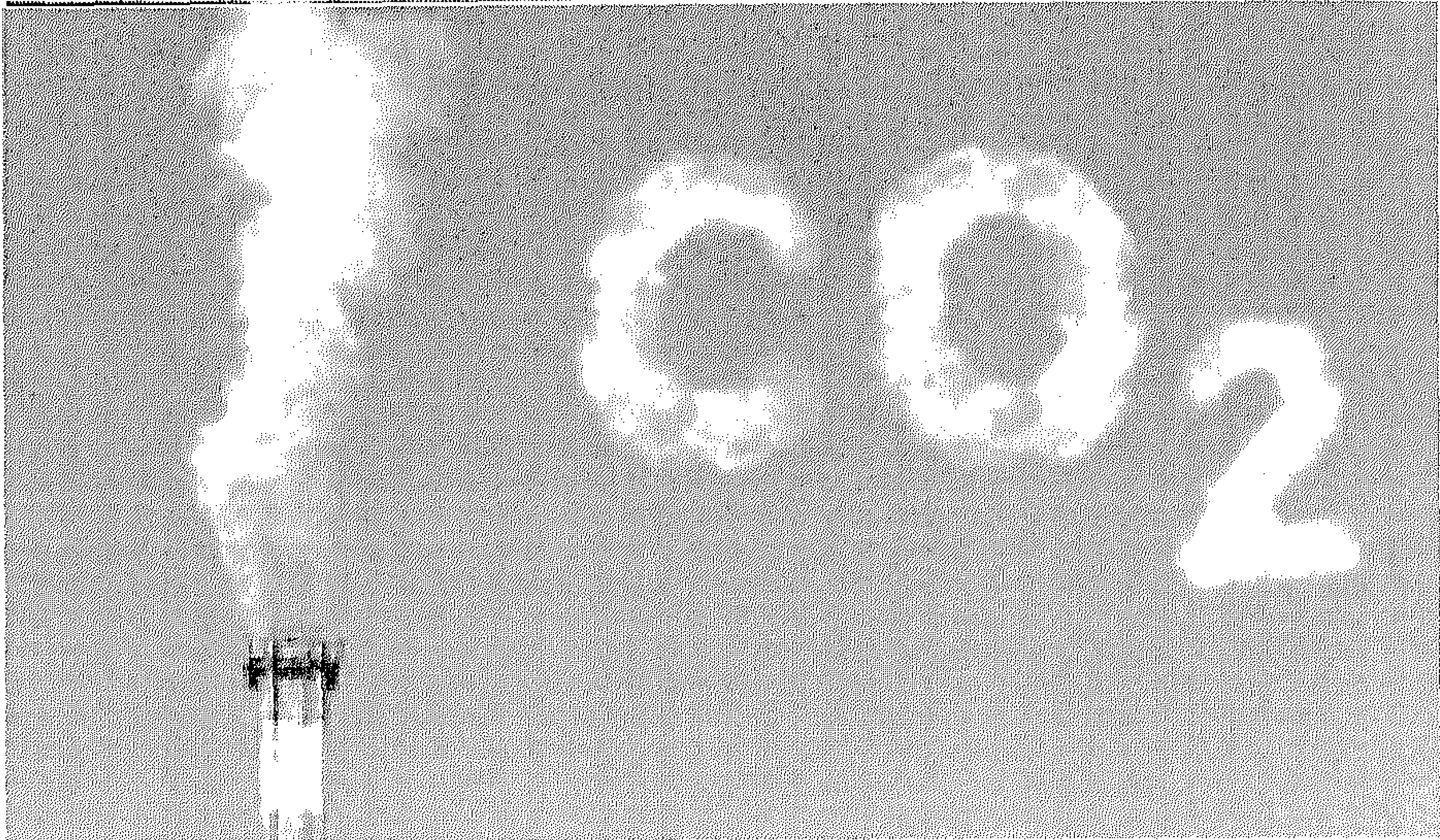
ثانيا: أول أوكسيد الكاربون

يتكون أول أوكسيد الكاربون نتيجة عمليات الاحتراق في الوقود ولعدم اكتمال أكسدة الكاربون بفعل نشاطات الإنسان المختلفة . وغاز ثاني أوكسيد الكاربون سام، فعندما يستنشق من قبل الإنسان يقلل قابلية الدم على حمل الأوكسجين ويسبب الصداع والإعياء والإجهاد، ويؤثر على عمل القلب ويسبب مشاكل تنفسية مما يؤدي إلى الموت.. ويتميز هذا الغاز بكونه:

1- غاز سام.

2- عديم الرائحة واللون.

3- يكاد يكون هو الملوث الوحيد للهواء الذي ينفرد بصنعه الإنسان، فهو يتكون نتيجة للاحتراق غير الكامل لمصادر الطاقة العضوية وخاصة بنزين السيارات والمركبات الآلية المختلفة، والتي تسهم بنسبة تتجاوز 80٪ من نسبته الإجمالية في الهواء، في حين تسهم التفاعلات الكيميائية الضوئية للهيدروكربونات في الهواء الملوث بنسبة 10٪، وعمليات التدفئة المنزلية والتدخين بالنسبة الباقية (نحو 10٪ من كميته في الهواء).



4- رغم ضآلة نسبته في الهواء بصورة عامة وخاصة إذا قورن بنسبة ثاني أوكسيد الكاربون إلا أنه يتصف بالسمية الشديدة لذا يعد من أهم وأخطر ملوثات الهواء وأكثرها تأثيراً على صحة الكائنات الحية وخاصة الإنسان.

إن الحد الأقصى للنسبة المسموح بها من غاز أول أوكسيد الكاربون في الهواء الذي يستنشقه الإنسان دون أية أضرار هو 35 جزءاً في المليون تقريباً لمدة ساعة واحدة، وإذا تجاوزت نسبته هذا الحد تقل قدرة الدورة الدموية للإنسان على نقل عنصر الأوكسجين مما يشكل جهداً على كل من القلب والجهاز التنفسي...

وتتجاوز نسبة أول أوكسيد الكاربون في هواء العديد من مدن العالم المزدحمة ال400 جزء في المليون، وإذا تعرض الإنسان لهواء تتجاوز نسبة هذا الغاز فيه الحد المشار إليه لفترة زمنية طويلة وخاصة حيث تزدحم حركة المرور ويكثر الدخان الناتج عن التدخين فإنه يصاب بمرض التسمم المزمن.

ثالثاً: ثاني أوكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين

من الغازات التي تحوي الكبريت في تركيبها وذات أهمية كبيرة في هواء طبقة التروبوسفير هو ثاني أوكسيد الكبريت SO_2 وكبريتيد الهيدروجين (H_2S) وكريونيل سلفاير وثاني كبريتيد الكاربون CO_2 وثنائي ميثل الكبريت CH_3SCH_3 وينتج عن أكسدة الكبريت أحماض كبريتية تسبب تآكل مكونات المحركات المصنوعة من الحديد والكروم والنحاس..ويتكون غاز أوكسيد الكبريت وحوامضه من النشاطات الصناعية ومحطات توليد الكهرباء ، وهو غاز خطر جدا على الإنسان والحيوان والنبات ، ومن أضراره على الإنسان إتلاف الرئتين والجهاز التنفسي وتهيج العينين وتلف الجلد ويقتل الماشية ويضر بالنبات.

جدول يبين نسبة الكبريت في دول العالم

اسم البلد	معدل نسبة الكبريت في الديزل
مصر	1.41
فرنسا	0.71
إيران	0.93
إيطاليا	0.96
المغرب	0.95
السعودية	0.98
اسبانيا	0.69
تونس	0.95
الجزائر	0.95
الأردن	1.00

ونلاحظ من خلال الجدول أن أعلى نسبة للكبريت المنطلقة من محركات السيارات التي تستخدم الديزل تتركز في الوطن العربي حيث بلغت في مصر 1.41 بينما في الأردن 1.00 أما أقل نسبة في العالم تركزت في إيطاليا واسبانيا حيث بلغت 0.69 وفي فرنسا حيث بلغت 0.71 .

كما يمثل أهم أشكال الكبريت في الهواء وأكثرها خطورة، ويبلغ الحد المسموح به دوليا لدرجة تركيزه في الهواء حوالي 3 جزء في المليون، ويملك ثاني أوكسيد الكبريت مصدرين رئيسين هما:

أ- المصدر الطبيعي: ويتمثل في الغازات البركانية التي تتصاعد من فوهات البراكين، ويساهم هذا المصدر بنحو 20٪ من جملة غاز ثاني أوكسيد الكبريت الموجود في الهواء.

ب- النشاطات الصناعية ومحطات توليد الكهرباء، حيث يساهم ثاني اوكسيد الكبريت وغيره من عناصر الكبريت في الهواء، الى جانب عناصر أخرى مثل أكاسيد النتروجين❖ [4] في حدوث ظاهرة الأمطار الحمضية نتيجة سهولة ذوبان العناصر المشار إليها في المياه.



---

*[4] تتمثل أساسا فيما يأتي:

أ. أوكسيد النتريك الناتج من احتراق بعض مقطرات النفط وخاصة السولار والجازولين.

ب. ثاني اوكسيد النتروجين الناتج عن احتراق بعض مصادر الطاقة العضوية المحتوية على عنصر النتروجين مثل الفحم والمازوت.

تطرح النشاطات الإنسانية كلَّ عام 150 مليون طن من ثاني أوكسيد الكبريت السام؛ وتُطرَح معظم هذه الكمية في الغلاف الجوي.. ويطول الضررُ من هذه المادة حتى ما أنجزه الأقدمون. فمثلاً الآثار القديمة، بدءًا من تاج محل في الهند إلى أكروبوليس أثينا، ستذيبها هذه المادة. وهكذا فأخطبوط التلوث قد لا يكتفي بإنهاء الحياة فقط، بل وكل أثر لها، مهما كان قديمًا.

لم يُبدأ باستخدام الفحم الحجري على نطاق واسع إلا في النصف الثاني من القرن التاسع عشر. غير أن مجموع ما استُخرجَ إبان النصف الأول من القرن العشرين من الفحم والنفط والغاز زاد على 100 مليار طن... ويعد احتراق هذا الوقود، قُذِفَ في الجوِّ بما لا يقل عن 3 مليارات طن من الرماد، ويدخل قسم منها في التربة والمياه بالأرض، ولا يقل عن 1.5 مليون طن من الزرنيخ و1.2 مليون طن من الأنتيموان والتوتياء اللذين لا يقلان سُمِّيَة عن الزرنيخ، ويُستهلَك سنويًا مقدار ستة مليارات طن من الأوكسجين في احتراق الوقود الأحفوري المستخرَج... وكان بالمستطاع أن يملأ هذا المقدار البحر الأبيض المتوسط كلَّه بالأوكسجين.

لقد أظهرت الأبحاث أن المدن الكبرى في العالم تعاني من نقص كبير في الأوكسجين، وتنخفض كمية الطاقة التي يحصل عليها سكان هذه المدن من الشمس بنسبة 30٪ بسبب غازات السيارات. نضرب مثلاً على ذلك مدينة نيويورك: يقول الطيارون إن من السهل إيجاد نيويورك في أيِّ طقس كان، بدون خارطة أو أجهزة، وذلك باستنشاق رائحتها. وليس في ذلك أية مبالغة؛ إذ تخيِّم على مدينة نيويورك، دائمًا وبدون حركة، سحابة رمادية هائلة يراها الطيارون بوضوح في جوِّ الصحو، وهم على مسافة كبيرة من المدينة. ويفسِّر الخبراء ذلك بأن السحابة ناجمة عن المدينة العملاقة التي تنفث في الهواء يوميًا 3200 طن من ثاني أوكسيد الكبريت و280 طنًا من الغبار و4200 طن من أول أوكسيد الكاربون وثاني أوكسيد الكاربون وأكاسيد الآزوت، وغير ذلك من المواد السامة. وتعيد السحابة، بدورها، رواسب يبلغ مقدارها 4 أطنان لكلِّ كيلومتر من المدينة. فلا ضرورة للعجب إذا ما كان يموت سنويًا في نيويورك، بسبب تسمُّم الجوِّ وحده، حوالى عشرة آلاف شخص؛ ويشكل ذلك 12٪ من جميع الوفيات المسجَّلة.

رابعا- الأمطار الحامضية (Acid Rain)

ظاهرة بيئية حديثة وهي كظاهرة تلوث الهواء تعتبر وليدة القرن العشرين وقد لوحظت بكثرة في الدول الصناعية الأوربية والدول الأسكندنافية وشمال شرق الولايات المتحدة الأمريكية حيث تتحرك المواد الملوِّثة في البلدان الصناعية مئات وآلاف الكيلومترات، مؤدية إلى الظاهرة المعروفة باسم "المطر الحامضي" acid rain. والمطر الحامضي هو مفتاح التصحُّر desertification، بل إنه الخطوة الأولى لإنهاء الحياة، فهو ينقص إنقاصًا كبيرًا ما يمكن أن نسمِّيه بالكائنات الحية "الصديقة" في الجو. ويصل تأثيره حتى أعالي الغلاف الجوي، فيهدِّد طبقة الأوزون التي تُعتبَر الدرع المنيع لحمايتنا من الأشعة الكونية الضارة، وخاصة الأشعة فوق البنفسجية القاتلة القادمة من الشمس.

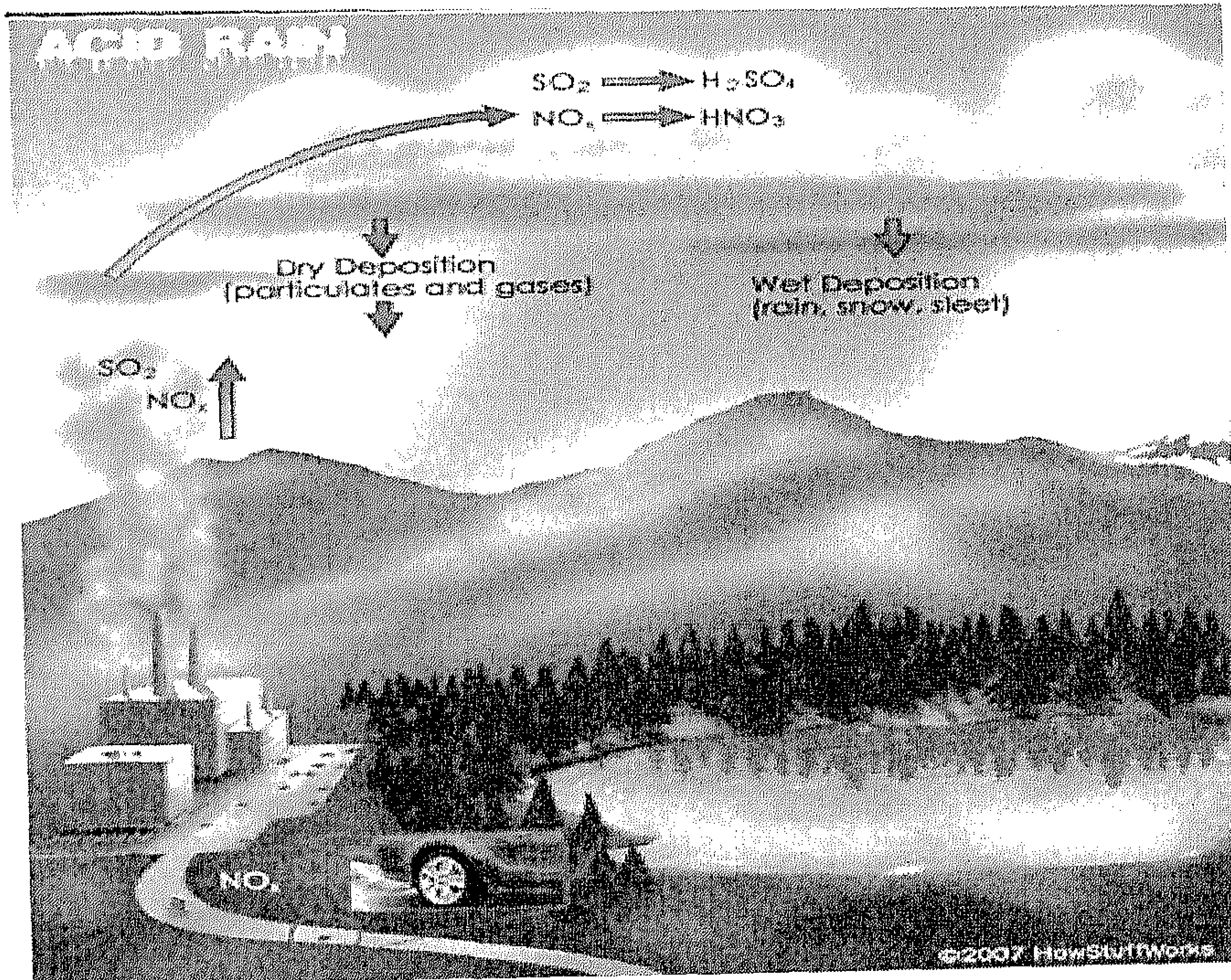
تتلخص هذه الظاهرة في ذوبان الغازات الملوثة للهواء وخصوصا غاز ثنائي أوكسيد الكبريت في ماء المطر وتحوله الى حامض الكبريتوز والكبريتيك وبذلك يكتسب ماء المطر– الذي يفترض به ان يكون أنقى صور الماء في الطبيعة –درجة من الحاضية تقترب في أحيان كثيرة من حموضة عصير الليمون الطبيعي البالغة حوالي 2، ويعبر عن هذه الحامضية بقياس يعرف بتركيز أيون الهيدروجين (PH) والذي يستخدم لتحديد الحامضية او القاعدية للسوائل ويتألف من 14 درجة، ويعتبر الماء المقطر متعادلا بعد التقطير مباشرة ويكون تركيز أيون الهيدروجين فيه مساويا الى 7 ومادون ذلك يعتبر حامضيا وما زاد عن 7 فيعتبر قاعديا... وكانت درجة حامضية الأمطار في بعض المناطق الأمريكية قد بلغت 1ر2 وفي ولاية نيويورك تبلغ 4 كمعدل سنوي، وفي الدول الاسكندنافية تبلغ 8ر2.

مثال: التلوث بغازات الصناعة على ساحل مدينة يوكوهاما اليابانية

ليس سرًّا أن الغازات الملوِّثة قد بدأت تغير الطقس فعلاً، لأنها تغير الخواص الإشعاعية والديناميَّة والحرارية للغلاف الجوي. كما تسهم في هذا التغيير – وبقسط وافر – بنية البيتون المسلَّح والأعداد المتزايدة من أجهزة تكييف الهواء، وكما تحدثنا عن سحابة التلوث فوق نيويورك، نذكر سحابة المواد المعلَّقة فوق دمشق التي نراها بوضوح عندما نصعد إلى جبل قاسيون، أو عندما نقترب من أحد مداخل المدينة، ولعله

مطلب بيئي ملحٌّ أن ندرس الآثار السيئة لهذه السحابة، ولاسيما تأثيرها على طقس المدينة. وتأتي الملوِّثات التي تزيد في حموضة الغلاف الجوي بصورة رئيسية من محطات توليد الطاقة المغذاة بالفحم، ومن عمليات صهر المعادن غير الحديدية، ومن نشاطات اقتصادية أخرى، وعلى الأخص مما تنفثه السيارات من غازات...

ويزيد التلوث الحامضي في نوى التكثيف التي تجذب الماء في الجوِّ والتي تعمل على تشكيل الضباب عند قيم منخفضة للرطوبة تصل إلى 60٪. وفي بعض الأحيان يحصر الانقلاب الحراري (طبقة هواء دافئ فوق طبقة هواء بارد) الملوِّثاتِ الصناعية قرب سطح الأرض، وقد أصبحت معظم أنهار العالم حامضية بفعل غزارة الأمطار الحامضية المتساقطة عليها.



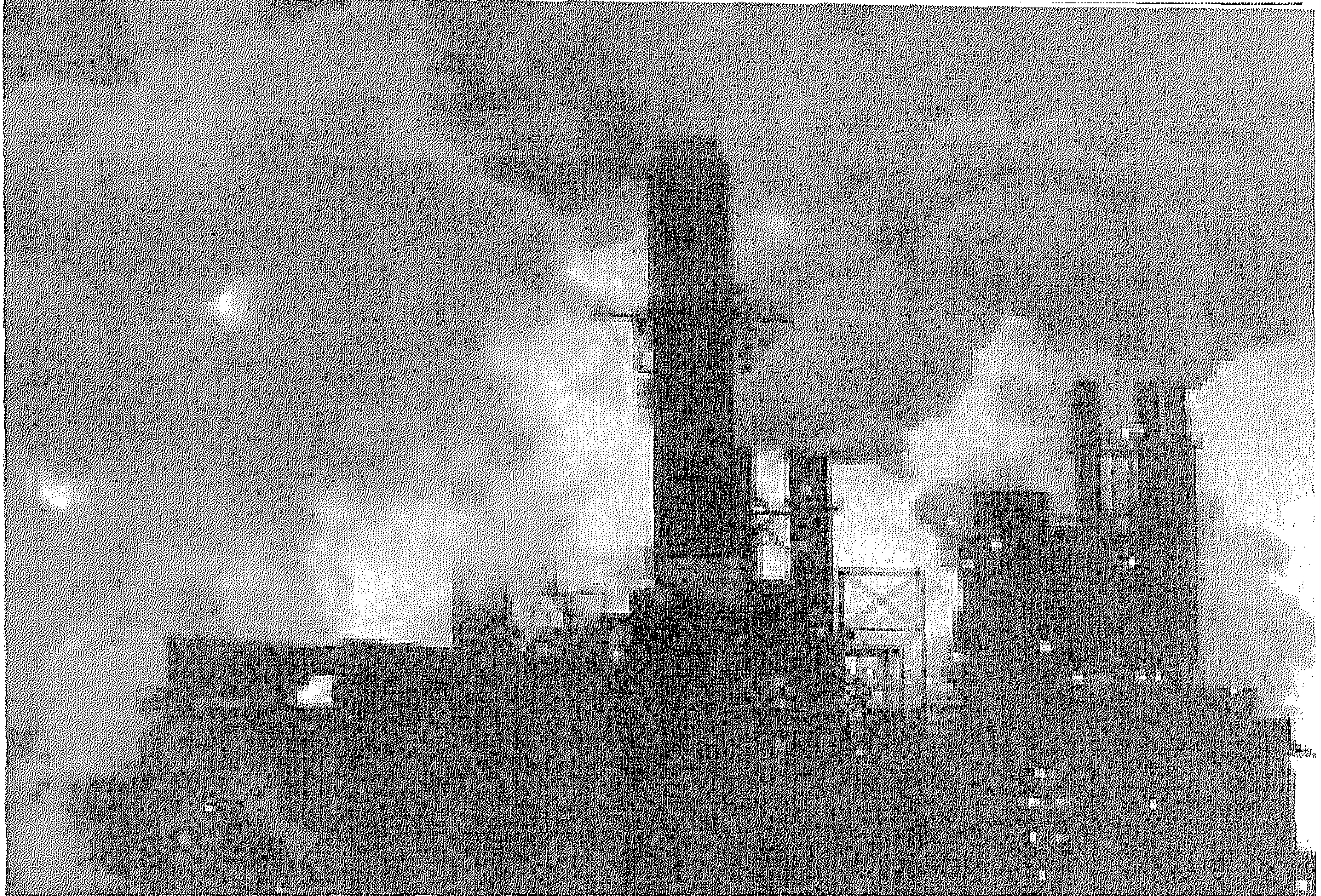
لقد تفاقمت مشكلة الأمطار الحامضية بعد أن عمدت المصانع الملوثة للهواء الى زيادة ارتفاع مداخنها بغية تشتيت الدخان مع تيارات الهواء على ارتفاعات عالية نسبيا، الا ان هذه المعالجة للتلوث موقعيا قد أدت الى انتقال ملوثات الهواء جغرافيا لمسافات أبعد عابرة حدود الدول ومؤثرة على مناطق سكنية او غابات طبيعية او نظم بيئية زراعية، وقد جرت العادة على تسمية هذه الظاهرة بالتلوث عبر الحدود (Tran boundary pollution) وقد

وجدت الأدلة على ان المطر الحامضي المتساقط على الدول الاسكندنافية يأتي من المصانع البريطانية والفرنسية والألمانية وخصوصا منطقة وادي روهر الكائن في ألمانيا ... وفي حالات أخرى وجد ان النرويج قد عانت من هطول أمطار حامضية او ترسب رذاذ او هباء جوي (aerosols) بحيث قدر ما احتواه من حامض الكبريتك والكبريتات بنحو أربعة الآف طن سنويا ، اما الأمطار الحامضية في المناطق الشمالية فقدرت بنحو أربعة الآف طن سنويا ، أما الأمطار الحامضية في المناطق الشمالية الشرقية من الولايات المتحدة الأمريكية فيعود مصدرها الى العديد من المدن او الولايات الأمريكية ابتداء من شيكاغو مرورا بالاتجاه الشرقي نحو اوهايو وبنسلفانيا ونيوجرسي وانتهاء بنيويورك، وهكذا تساعد تيارات الرياح والمداخن العالية على توسيع الرقع الجغرافية المبتلاة بتلوث الهواء من مصادر بعيدة عنها في الأصل او قد تعود الى دولة أخرى، وقد يستغرق عبور هذه الملوثات عدة أيام تتحول خلالها من غاز ثنائي اوكسيد الكبريت الى حامض الكبريتيك او الكبريتات او غيرها احيانا.

تتسبب الأمطار الحامضية في العديد من التأثيرات السلبية على النظم البيئية تتمثل في تغيير حامضية المياه والتربة ولكل منها الأضرار المترتبة عليه، حيث يؤثر انخفاض تركيز أيون الهيدروجين في المياه على الأحياء المائية عموما وعلى الأسماك خصوصا ، وقد يكون هذا التأثير فسلجيا ومباشرا على جسم السمكة أو أن يكون غير مباشر، ومثال ذلك ان الألمنيوم وهو عنصر قليل السمية ويوجد بشكل شائع في المياه، يصبح ساما فيزداد تأثيرها أضعافا مضاعفة عند تحول المياه الى حامضية التفاعل بسبب هطول المطر الحامضي، وكان قد لوحظ موت العديد من الأسماك في بحيرات بشمال أوربا بسبب التسمم بهذا العنصر، كما أحصي عدد البحيرات التي تأثرت بهذه الأمطار في السبعينات بالسويد لوحدها فبلغ حوالي 2500 بحيرة موزعة على 28 ألف كم مربع منها 1750 بحيرة كانت قد فقدت أسماكها نهائيا.

كان الكيميائي البريطاني روبرت سميث Robert Smith أول من أشار الى ظاهرة الأمطار الحامضية وكان ذلك عام 1872 عندما ربط بين ارتفاع نسبة الحموضة في الأمطار المتساقطة على إقليم مدينة مانشستر والدخان

والرماد الذي تلفظه مداخن المنشآت الصناعية في المدينة، ومع ذلك لم يهتم احد بهذه الظاهرة وبمدى خطورتها بصورة جادة الا خلال العقد السادس من القرن العشرين وبالتحديد عام 1967 عندما نبه احد علماء التربة في السويد وهو سانت أودين Santé oden الى استمرار تزايد نسبة الحموضة في الأمطار المتساقطة على بعض أقاليم السويد وتأثيرها الضار ليس على التربة فقط بل وعلى عملية التوازن الطبيعي في البيئة، وقد ربط بين حمضية الأمطار وذوبان الغازات المنبعثة من مداخن المنشآت الصناعية في بخار الماء العالق في الهواء....



وتكثر ظاهرة الأمطار الحمضية بالأقاليم التي تتركز فيها المنشآت الصناعية ومحطات توليد الطاقة –أهم مصادر ثاني أوكسيد الكبريت– بالإضافة الى عادم السيارات... وعلى قدرة ارتفاع مداخن المنشآت والمحطات المشار اليها يتحدد مدى اتساع دائرة التوزيع الجغرافي لهذه الأمطار، وتحدد الاتجاهات الرئيسية للرياح محاور امتداد تأثير الأمطار الحمضية التي لا تتأثر بها الدول التي توجد المنشآت والمحطات المشار أليها فيها فقط بل والدول المجاورة لها وأحيانا البعيدة عنها أيضا، فعلى سبيل المثال تعاني أقاليم واسعة في

السويد والنرويج وسويسرا والنمسا من الأمطار الحمضية التي تسببها المنشآت الصناعية في الدنمارك وبريطانيا وفرنسا والمانيا وهولندا والتي تنقل اليها عن طريق الرياح الغربية – العكسية التي تسود هذه الجهات من القارة الأوربية، وقدرت نسبة كمية الأحماض التي تحملها الأمطار الساقطة على أراضي النرويج والوافدة من الدول الأوربية المجاورة بما يوازي 80٪ من جملة الأحماض المتساقطة على أراضي الدولة، أما باقي النسبة فمصدرها المنشآت الصناعية النرويجية. وبالمثل تعاني مساحات واسعة داخل أراضي كندا من الأمطار الحمضية الناتجة عن الغازات الحمضية وبخار الماء التي تنقلها الرياح من العديد من الأقاليم الصناعية في الولايات المتحدة الأمريكية، وتقدر كمية الأحماض التي تحملها الأمطار الساقطة على أراضي كندا والوافدة من الولايات المتحدة الأمريكية بحوالي 12 مليون طن متري سنويا نصفها تقريبا مصدرها وادي أوهايو الصناعي في شرقي الولايات المتحدة. وهي أوضاع بيئية تمكننا من تشبيه الدول المستقبلة للأمطار الحمضية الوافدة إليها من الدول الأخرى ببالوعات صرف ضخمة تنتهي إليها بعض النفايات الصناعية، وهو وضع يفرض حتمية التعاون الدولي للحد من الأمطار الناجمة عن ظاهرة الأمطار الحمضية....

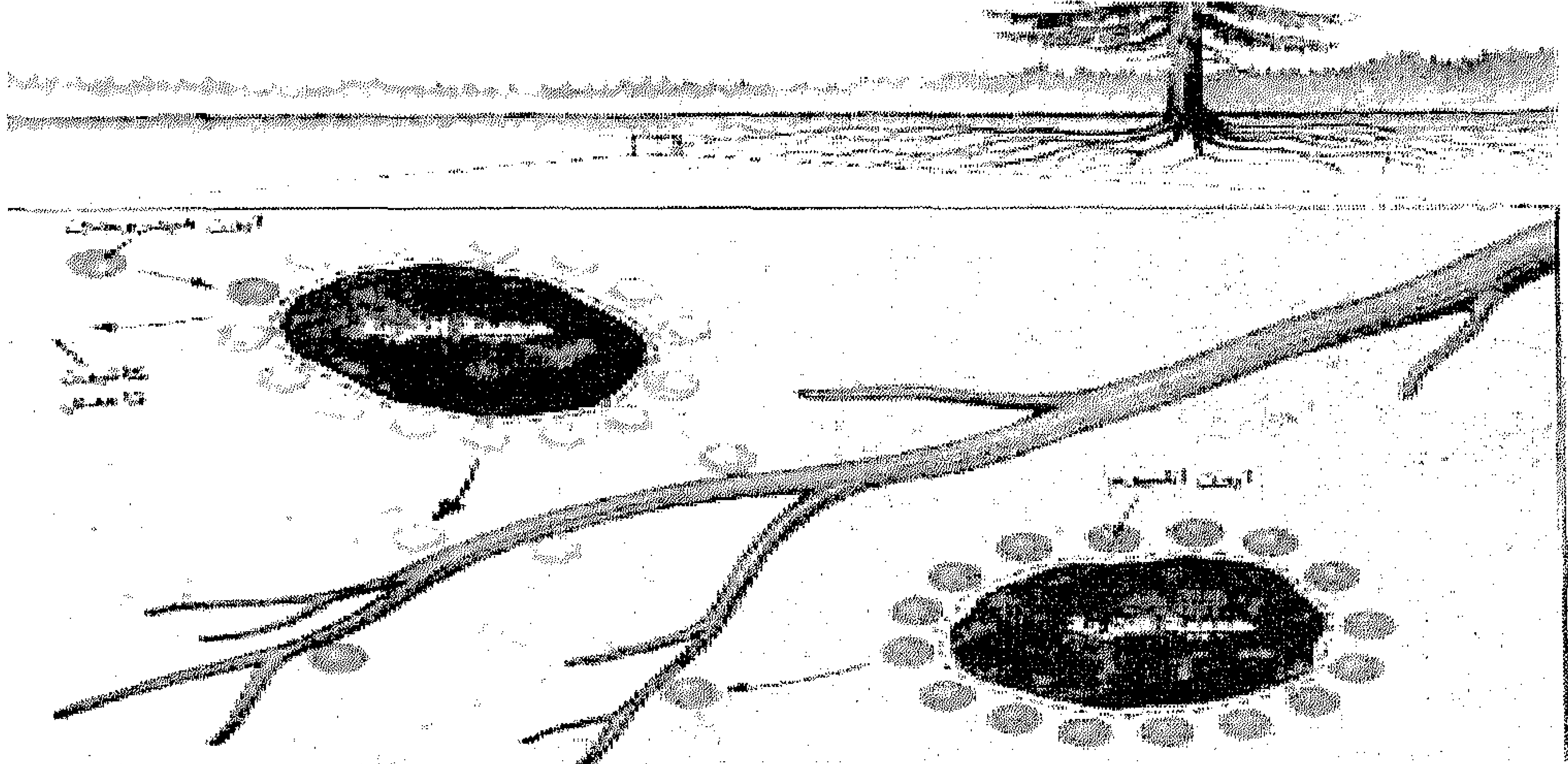
وترجع حمضية الأمطار الساقطة في نطاق شرقي الولايات المتحدة الأمريكية (وهو من أهم النطاقات الصناعية في البلاد) الى ثاني أوكسيد الكبريت (بنسبة 65٪)، وحامض النتريك (بنسبة 30٪) 5❖ وحامض الهيدروكلوريك(بنسبة 5٪) وذلك بتأثير المصادر البشرية والطبيعية المحدودة التي تطلق غاز الكلور السام في الهواء...

وتمتد الآثار الضارة للأمطار الحمضية الى كافة المجالات حيث تسهم في تدمير التربة الزراعية وتدهور الإنتاج الزراعي من المحاصيل المختلفة نتيجة لذوبان العديد من العناصر الغذائية في التربة وانجرافها بتأثير المياه، بالإضافة الى تدهور خصائصها وارتفاع نسبة الحموضة في خزانات المياه والمسطحات المائية المكشوفة وخاصة الأنهار التي تهجرها الأسماك لتلوثها والبحيرات المقفلة

---

[5]* ساعد على ذلك انتشار المنشآت الصناعية التي تدار بالنفط والفحم وتركيز منشآت استخلاص الفلزات غير الحديدية وارتفاع كثافة السيارات والمركبات المختلفة.

التي تتضاءل صلاحيتها كبيئات تحتضن العديد من الكائنات الحية، كما تساعد على كل من ذبول العديد من فصائل النباتات الطبيعية وخاصة الغابات والمحاصيل الزراعية في الحقول، وتدهور خصائص المياه الجوفية في الطبقات الأرضية القريبة من سطح الأرض، الى جانب قتل بعض الطيور التي تتغذى على الحشرات والفطريات التي تحتوي أنسجة أجسامها على نسب مرتفعة من العناصر السامة بتأثير الأمطار الحمضية.



حينما يتساقط المطر الحمضي على التربة تحل أيونات الهيدروجين (اللون الأحمر) محل الكاتيونات القاعدية (اللون الأخضر) التي تُغسل بعيدا، وتؤدي الى تلوث التربة.

وتسهم الأمطار الحمضية في تدهور التماثيل والآثار التاريخية الموجودة في النطاقات المكشوفة وخاصة تلك التي يتوسط بعضها عددا من الميادين العامة في العواصم والمدن الكبرى بل وتدهور المباني الأسمنتية المختلفة عن طريق التأثير في سطوحها وتفتيت بعض أحجارها وهو ما يمكن مشاهدته في بعض العواصم الأوربية وخاصة لندن وباريس وروما...



ويضاف الى الآثار الضارة للأحماض التي تنقلها الأمطار وخاصة ثاني أوكسيد الكبريت أثارها السيئة على الصحة العامة للإنسان والمتمثلة في تهيج الأغشية المخاطية للجهاز التنفسي واحتقان الحلق والبلعوم... أن أكتظاظ المدن وأزدحام شوارعها بالمركبات من مختلف الأنواع تزايد حجم الحركة اليومية للمركبات يتبعها ارتفاع تركيز الرصاص في الهواء، وجدير بالذكر ان 5 ميكروغرام/ متر مكعب تمثل الحد المسموح به لدرجة تركيز الرصاص في هواء المدن الأمريكية...

وتكمن خطورة ذرات الرصاص التي يحملها الهواء في سهولة وصولها الى كافة الأجواء حتى داخل الأماكن المغلقة مما يعني سهولة استنشاقها وبالتالي حدوث مخاطر على الصحة العامة للإنسان تتمثل في كثرة أمراض الجهاز التنفسي والتسمم وضغط الدم والأعصاب.

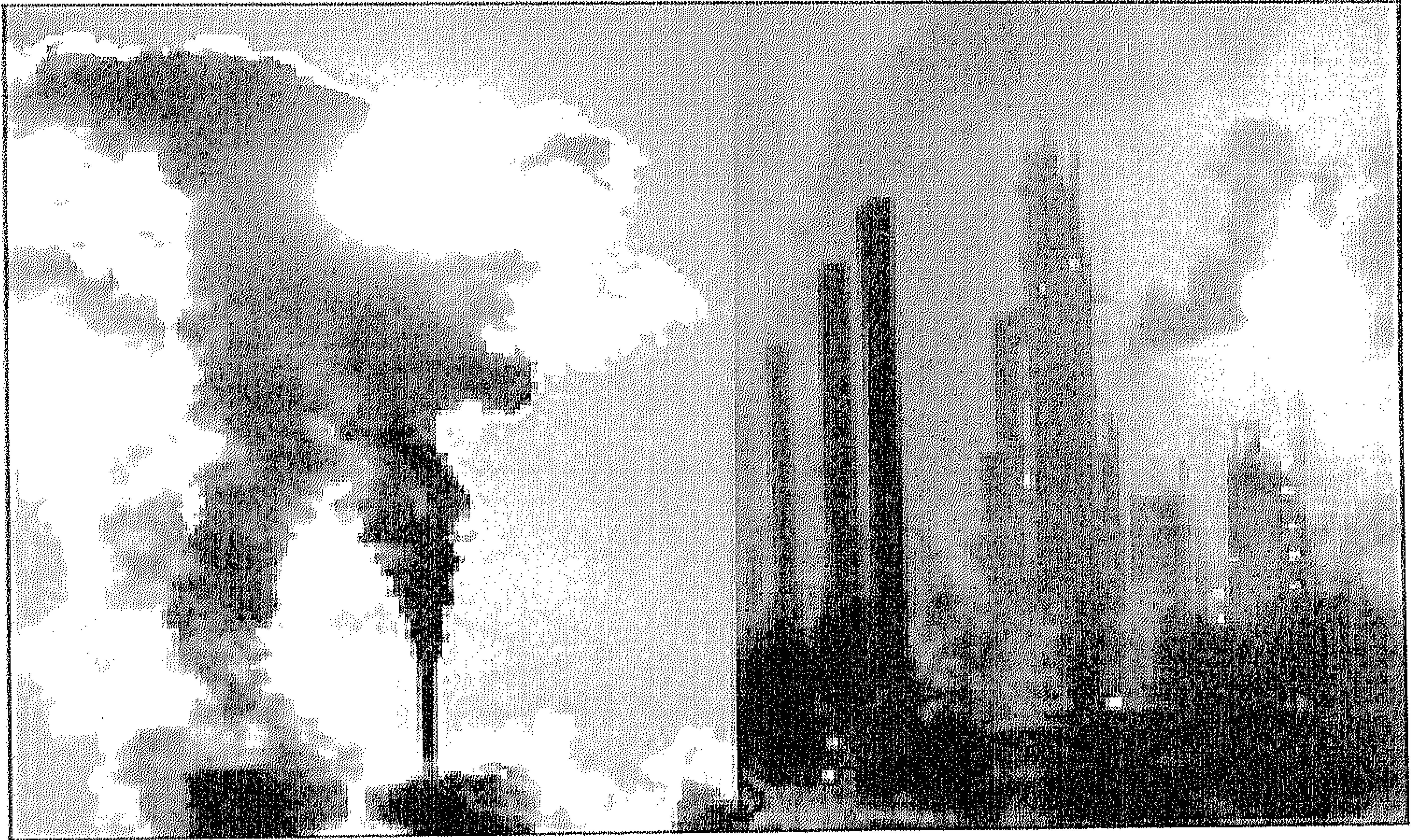
تراقب الأمطار الحامضية في الدول الأوربية بواسطة برنامج تعاون مشترك لتقييم ومراقبة الانتقال بعيد المدى لملوثات الهواء في أوربا يعرف اختصارا بالرمز (EMEP) وكان البرنامج قد استحدث في عام 1977 ويعتمد على النتائج المستحصلة من شبكات رصد ومراقبة نوعية الهواء في الدول الأوربية الأعضاء بالإضافة الى شبكة الرصد الخاصة به التي باشرت أعمالها في مطلع عام 1978 باجراء تحاليل يومية لمياه الأمطار وقياس تراكيز ثنائي أوكسيد الكبريت في الهواء، وتراكيز الكبريتات (SO_4) في العوالق

والجسيمات المادية وفي مياه الأمطار والثلوج، فضلا عن قياس تركيز أيون الهيدروجين (.Ph) ويفضل استكمال القياسات بمعرفة تراكيز غاز ثنائي أوكسيد النتروجين في الهواء ومحتوى ماء الترسيب الجوي من النترات وأيون الأمونيوم (NH_4) وبعض الايونات الأخرى.

خامسا: الضبخان

يعرف في اللغة الانجليزية باسم Sag وهو عبارة عن مزيج من الدخان (Smoke) والضباب (Fog)، لذلك يمكن أن نطلق عليه أيضا أسم الضباب الدخاني الذي تعاني منه على وجه الخصوص المدن الصناعية الكبيرة المزدحمة بالسكان، هذه الظاهرة – التي تسبب ضيق التنفس والاختناق- لفترات زمنية طويلة تمتد لعدة أيام، ويمكن حصر مصادر الضبخان في مصدرين رئيسيين هما :-

أ. الغازات المتصاعدة من مداخن المنشآت الصناعية- التي يشكل الفحم والنفط أهم مصادر الطاقة بها –الواقعة في أقاليم المدن وما يصاحبها من رماد وأدخنة ينتج عن اختلاطها ببخار الماء العالق في الهواء حدوث الضبخان.



ب. الغازات المنبعثة من مواسير العالم في السيارات والمركبات الآلية، فعند احتراق الوقود في محركات المركبات تتأكسد المكونات العضوية للوقود وتصبح ثاني أوكسيد الكاربون وبخار الماء والتي يكون مصاحبا لها بعض أوكسيد النتروجين وأول أوكسيد الكاربون وبعض الجزئيات العضوية الدقيقة غير المتأكسدة (ذرات صلبة دقيقة الحجم جدا نتيجة عدم احتراق الوقود بشكل في بعض الأحيان.. وتعد هذه الغازات هي المسئولة عن تغذية هواء المدن الأمريكية بحوالي 60٪ من جملة الوزن الكلي للعناصر الملوثة لها، في حين تصل هذه النسبة الى نحو 50٪ في باريس بفرنسا.

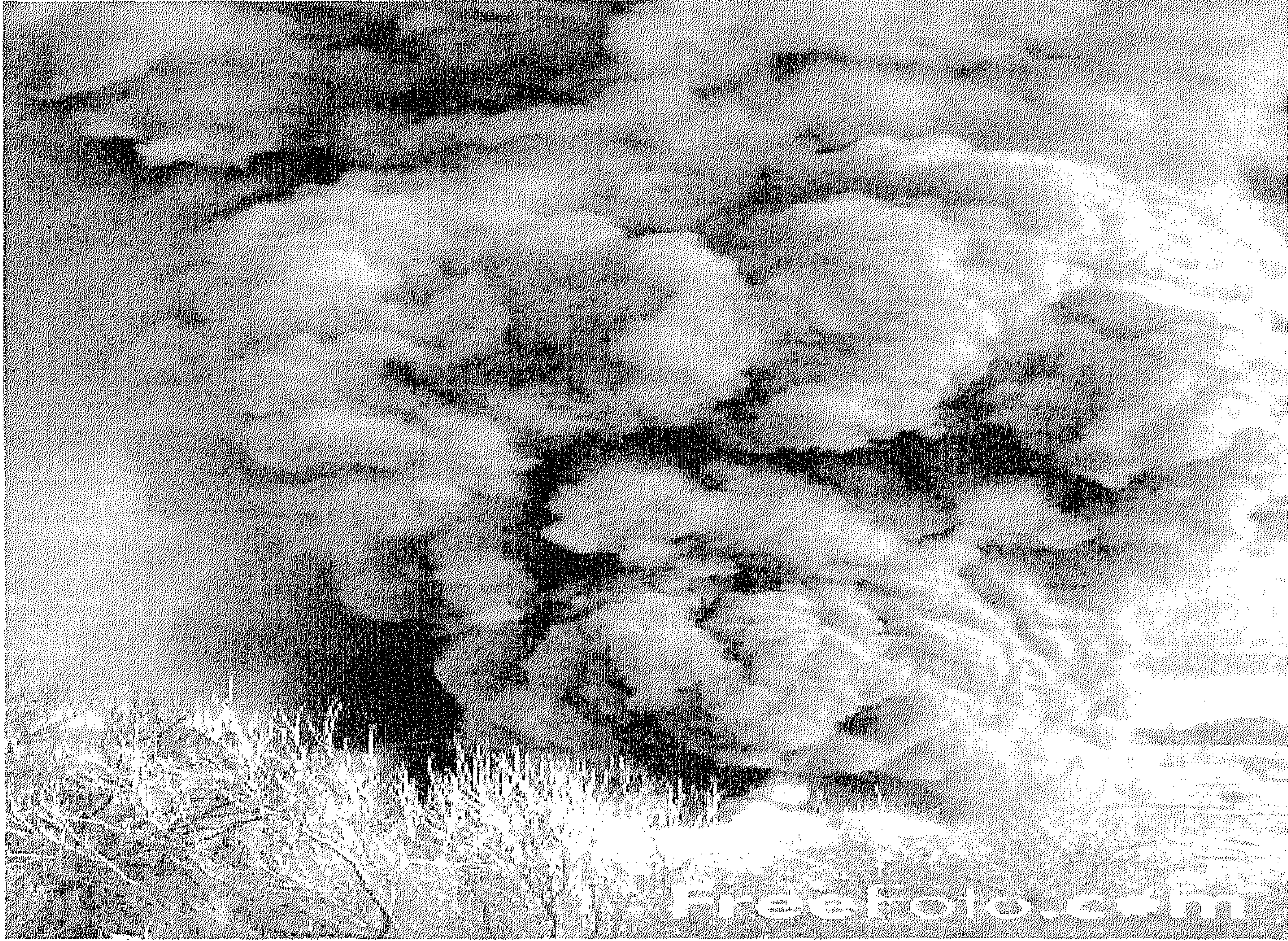
يبين الجدول أهم الغازات الملوثة للهواء والمنبعثة من مواسير العادم في السيارات –عند تشغيل محركاتها- خلال أوضاعها المختلفة ودرجة تركيزها.

الغاز	أوضاع السيارة			
	واقفة	متحركة ببطء	متحركة بسرعة متوسطة	متحركة بسرعة كبيرة
أوكسيد الكاربون	64000	45000	24000	24000
الهيدروكربون	1400	5700	620	810
أوكسيد الأزوت	صفر	صفر	1400	1700

وتتصاعد الغازات الناتجة عن المصدرين السابق الإشارة اليهما (مداخن المنشآت الصناعية، مواسير العادم في المركبات الآلية) رأسيا الى أعلى، وهي غازات غير مرئية لتنتشر في أجواء المدينة دون أن يلحظها أحد، حيث تتفاعل مكوناتها المختلفة كيميائيا بتأثير أشعة الشمس فوق البنفسجية لتكون ظاهرة الدخان المصحوب بالضباب (الضبخان)....

وايا كان التوزيع المكاني لمصادر انبعاث وتصاعد الغازات الملوثة للهواء بالصورة المشار إليها سواء كان توزيعا ثابتا –المنشآت الصناعية ومحطات توليد الطاقة –أو متحركا- السيارات والمركبات- فإن اتجاه الرياح ودرجة الحرارة هما العاملان اللذان يسهلان في نشوء الظاهرة قيد الدراسة وفي تحديد مدى اتساع وامتداد طبقة الضبخان التي تغطي إقليم المدينة، فالرياح تسهم في التحرك الرأسي للغازات، وأيضا في توزيعها فوق نطاقات قد تكون بعيدة مكانيا عن نقاط –مواقع- تصاعدها مما يؤدي الى ارتفاع درجة حرارة طبقة الهواء التي تنتشر في اجواء المدينة وتكون الظاهرة المعروفة باسم الانقلاب الحراري Temperature Inversion والتي تعني ارتفاع درجة حرارة الهواء – وليس انخفاضها- بالارتفاع الى اعلى مما يتبعه تكون طبقة من الهواء مرتفع الحرارة تقوم بوظيفة الحجز والحيلولة دون صعودا الهواء الأبرد منه والأقرب الى سطح الأرش الى أعلى. وبالتالي تحول دون نفاذ الهواء الملوث بالغازات وبالتالي عدم تصاعد الأخيرة –الغازات- الى أعلى فتبقى قريبة من سطح الأرض مكونة الضباب الدخاني الذي يغلف جو المدينة وينتشر في شوارعها بل وينفذ

الى المساكن والأماكن شبه المغلقة بدرجات تتفاوت تبعا لعوامل حجم الغازات المنبعثة من السيارات والمتصاعدة من مداخن المنشآت الصناعية، واتجاه الرياح، ودرجة الحرارة السائدة.



وتسبب الضبخان في حدوث العديد من الكوارث في جهات متفرقة من العالم منها ما حدث في وادي موز ببلجيكا عام 1930، وما حدث بالقرب من مكسيكوسيتي بالمكسيك عام 1950، والكارثة التي تعرض لها إقليم مدينة لندن –حيث يقطن أكثر من ثمانية ملايين نسمة- بريطانيا خلال الفترة الممتدة بين يومي 10و3 كانون الأول عام 1952، والتي نتج عنها وفاة أربعة آلاف نسمة وهو عدد يماثل نحو أربعة أمثال عدد الوفيات في الظروف العادية، بالإضافة الى إصابة حوالي 100 ألف شخص باضطرابات خطيرة في الجهاز التنفسي، وتكررت نفس الظاهرة في مدينة نيويورك الأمريكية ثلاث مرات الأولى عام 1953 وتوفي أكثر من 200 شخص من سكانها، والثانية عام 1963 وتوفي حوالي 200 شخص، والثالثة عام 1968 وتوفي نحو 168 شخصا... وتعرضت لندن لنفس الظاهرة مرة ثانية عام 1956 وتوفي نحو ألف

شخص من سكانها، كما تعرضت طوكيو عاصمة اليابان لهذه الظاهرة عام 1970.

وتحدث ظاهرة الضبخان في أجواء الكثير من المدن المليونية والمراكز المزدحمة بالسكان وحيث ترتفع كثافة السكان وتكثر الاختناقات المرورية، يستوي في ذلك مدن الدول النامية والدول المتقدمة مثل نيويورك ولوس انجلوس وسيدني والقاهرة ومكسيكو سيتي وغيرها، والمؤكد أنه ينتشر بين سكان مثل هذه المدن الإصابة بأمراض ضيق التنفس وحساسية الجهاز التنفسي والأورام السرطانية وغيرها.

سادسا: الذرات الصلبة الدقيقة (الغبار)

الغبار او الشوائب او الجسيمات عبارة عن ذرات دقيقة لا يتجاوز قطرها عشرة ميكرونات، وتتراوح مصادرها بين الناتجة عن الأنشطة البشرية مثل عمليات الحفر والبناء المصاحبة لحركة التوسع العمراني، والذرات التي تصحبها الغازات والأبخرة المندفعة من مداخن المنشآت الصناعية وحرائق الغابات والمحاجر والتفجيرات النووية، وتلك الناتجة عن مصادر طبيعية مثل نواتج تعرية التربة والرياح القوية والعواصف وحبوب اللقاح والبراكين الثائرة....

ويستطيع الغلاف الجوي التخلص من الشوائب العالقة به ذاتيا كان حجم الذرات دقيقا وكمياتها محدودة، الا ان الصورة تختلف تماما عندا تتزايد كميات الشوائب اذ يتعذر على الهواء التخلص منها بصورة طبيعية.

ويختفي الغبار او الجسيمات من الهواء بتأثير الجاذبية الأرضية حيث يستقر فوق المنشآت الصناعية والمباني والأشجار وما حولها، وفي هذه الحالة يكون تلوث الهواء محليا او اقليميا، وقد تختفي بتأثير الأمطار وقد تظل الذرات الصلبة الدقيقة عالقة في الهواء لعدة أيام أو أسابيع تبعا لحجمها.

وجدير بالذكر أن الغبار المنبعث من المصادر الرئيسية الكبيرة مثل المدن المزدحمة والمنشآت الصناعية الضخمة وحرائق الغابات والبراكين الثائرة والتفجيرات النووية قد ينتقل لمسافات طويلة بعيدا عن مصادر بتأثير الرياح والتيارات الهوائية وفي هذه الحالة يكون تلوث الهواء عالميا.

يمكن التمييز بين خمسة انواع من الغبار(الشوائب) العالق في الجو هي:

أ. الغبار الصناعي، يتمثل في الغبار السابق الإشارة اليه والناتج عن الأنشطة البشرية.

ب. الغبار الكوني، يتألف من الجسيمات الناتجة عن احتراق النيازك والشهب في نطاق الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية. وقدر وزن الغبار الكوني السابح في الغلاف الجوي سنويا بنحو 5 ملايين طن متري.

ت. الغبار العضوي، يتمثل في حبوب اللقاح والجراثيم والجسيمات الدقيقة السابحة في الهواء، وترجع اصولها الى عناصر نباتية او حيوانية.

ث. الغبار الملحي، يتألف من جسيمات الأملاح المتطايرة في الهواء نتيجة لتبخر رذاذ مياه البحار الناتج عن اصطدام امواج البحر بالشواطئ، عند حواف الكتل القارية، وقد وزن الغبار الملحي العالق في الهواء بنحو مائة مليون طن متري/ سنة.



تستطيع عاصفة رملية في الصحراء الكبرى أن تنثر جسيمات الغبار حول الكرة الأرضية. وقد بينت الدراسات على غابات الأمازون غبارا منشؤه الصحراء الكبرى التي تبعد عنها ثلاثة آلاف ميل.

وقد قدرت كمية الجسيمات المتساقطة على سطح الأرض في العالم بحوالي مليون طن متري سنويا، ومن الطبيعي ان تتباين هذه الكمية بين بيئة وأخرى تبعا لملامحها العامة ولخصائص ما يجاورها من بيئات من الناحيتين

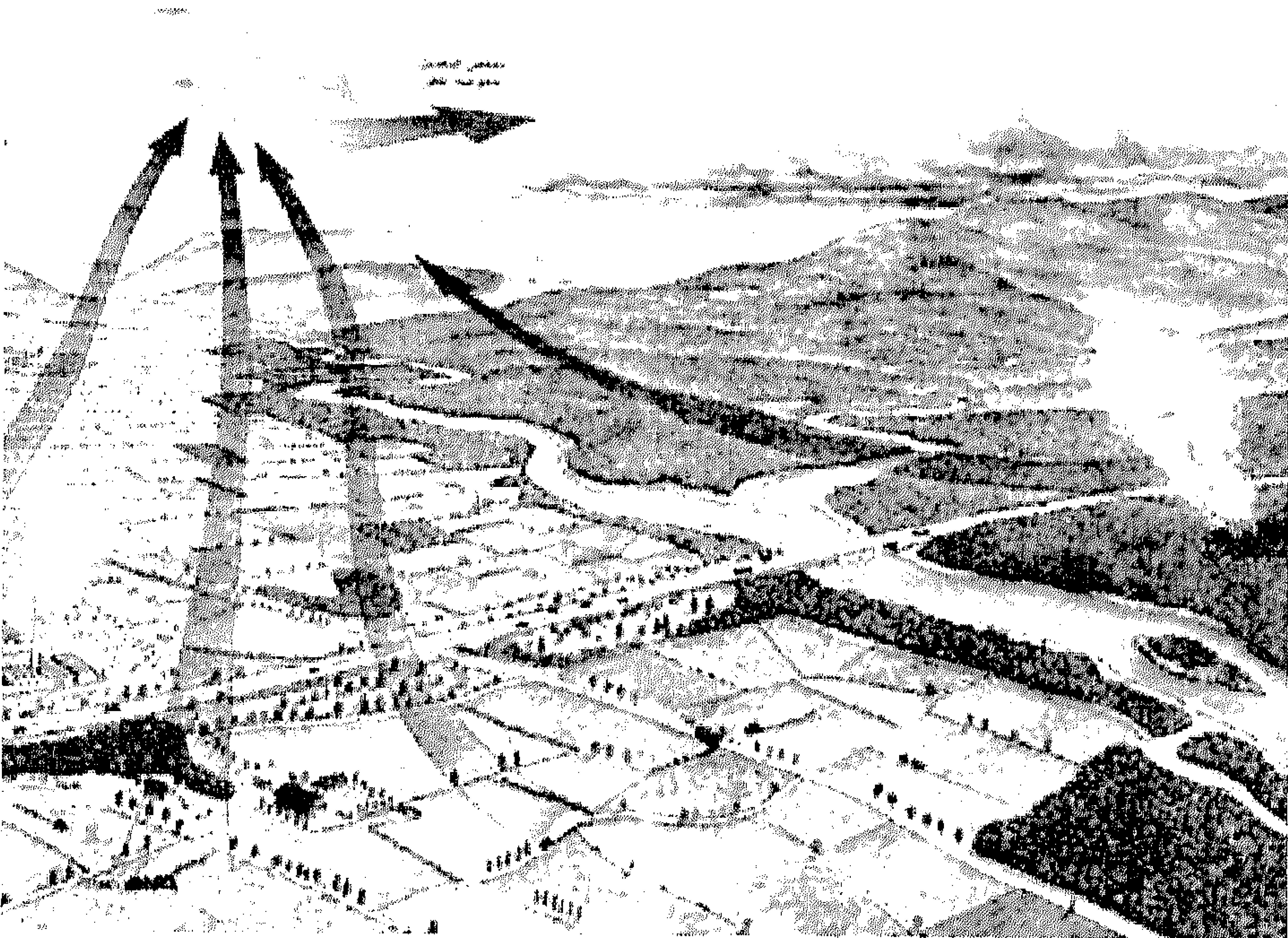
الطبيعية والبشرية، ففي الولايات المتحدة الأمريكية تتراوح كمية الشوائب المتساقطة على الميل المربع الواحد بين 300 و330 طن متري شهريا، في حين تبلغ كمية الغبار المتساقط على الكيلو متر المربع الواحد في لندن حوالي 276 طنا متريا سنويا، وفي مدينة أوزاكا الصناعية باليابان نحو 390 طنا متريا كل عام.

كما توصف الدقائقيات والجسيمات العالقة في الهواء: Suspended Particules بكونها مجموعة واسعة من ملوثات الهواء التي هي عبارة عن دقائق صلبة، او قطيرات سائلة وقد تسمى بأسماء مختلفة كالهباء الجوي (aerosols) او المواد الدقائقية (particulate matter) وتكون معلقة في الهواء وبذلك فهي تختلف عن سابقتها الغازات الملوثة في العديد من الخصائص منها تنوع أشكالها وتركيبها الكيمياوي وتأثيراتها السمية او الصحية فضلا عن اعتماد حركتها وبقائها في الهواء، وكذلك العمق الذي تدخله في الجهاز التنفسي على قطر الدقيقة او القطيرة العالقة، وهذه الدقائق لا يشترط فيها ان تكون قابلة للملاحظة او الرؤية بالعين المجردة للإنسان فهي قد تكون أليافا متناهية الدقة او قطيرات ضبابية او بكتريا او فيروسات او حبيبات لقاح الأزهار أو غبارا طبيعيا او صناعيا أوغير ذلك... والغالبية العظمى من الدقائقيات هي ذات منشأ طبيعي مثل الدقائق الترابية والرملية المتطايرة من الصحارى والأراضي الجرداء اما المصادر غير الطبيعية (البشرية المنشأ) فتشمل عمليات حرق الوقود في الصناعة وإنتاج الطاقة او في المواصلات (مصادر احتراقية) وينبعث عنها كميات كبيرة من الدقائق الكاربونية (السخام soot)، كما تنشأ نسبة كبيرة من العوالق من مصادر صناعية غير احتراقية وذلك من عمليات طحن الحبوب او تكسير المواد مثل معامل إنتاج الاسمنت والحجر والمرمر والأجر ورش المبيدات في الحقول خصوصا بواسطة الطائرات، فضلا عن كميات كبيرة من العوالق المنبعثة من عمليات هدم المباني القديمة وأعمال الإنشاءات المساحات الخضراء والحدائق العامة والخاصة وأرصفة الشوارع لغرض حرقها كبديل عن الوقود النفطي، مما ساهم في زيادة المساحات المتصحرة وتقليص الرقعة الخضراء.

علاقة الغبار الجوّي بالمطر الحمضي

لقد انصرف العلماء خلال عدة عقود ماضية، ومازالوا، لدراسة المطر الحمضي وكيفية تأثيره في البيئة... ولما كانت العواقب الضارة للملوثات الهوائية الحمضية تتزايد بوضوح، فقد بدأت الحكومات في أمريكا الشمالية وأوربا بتنظيم انبعاثات هذه المركبات. وقد سنّت عدة دول في الاتحاد الأوربي عددا من القوانين لمراقبة انطلاق ثنائي أوكسيد الكبريت وأكاسيد النتروجين (الآزوت). كما فَرض قانونُ الهواء النظيف تنظيمات مشابهة في الولايات المتحدة. ويتوقع واضعو السياسة أن تساعد التخفيضات في تلك الملوثات على تجدد كل من الغابات والبحيرات والجداول في مناطق عديدة.. وقد بدا وكأن بعض نواحي هذه القضية قد شارفت على الانتهاء.

أما مشكلة المطر الحمضي فلم تغب، لماذا لايزال المطر المتساقط على أجزاء من أوربا وأمريكا الشمالية حمضيا؟ ولماذا تُبدي بعض المنظومات البيئية ecosystems الطبيعية (ولا سيما الغابات) مستويات من التأذي بالمطر الحمضي تفوق ما تنبأ به العلماء أصلا؟.



يحتوي الغبار الجوي (الأسهم ذات اللون البني) على كيماويات تعرف بالقواعد (الأسس)، وتعمل هذه الكيماويات على معادلة ملوثات الهواء الحمضية (الأسهم ذات اللون الأصفر) التي تسبب

المطر الحمضي. ويشار إلى أن الانبعاثات الصناعية والعمليات الزراعية (مثل الحراثة) وكذلك حركة المرور على الطرق غير المعبدة تسهم جميعها في الغبار الجوي. أما المصادر الطبيعية فتتضمن حرائق الغابات والحت بفعل الرياح.. وتنجم الملوثات الحمضية بشكل رئيسي عن حرق الوقود الأحفوري في المصانع والسيارات والبيوت. وهناك فائدة إضافية لجسيمات الغبار تتمثل في أنها تقدم مغذيات للغابات، ولكن لسوء الحظ فإن هذا الغبار قد يسبب مشكلات صحية وبيئية.

سابعا- الهيدروكاربونات :

وهي مركبات تصنع من الهيدروجين والكاربون وتتضمن الجازولين والديزل وبعض المذيبات ، تتفاعل الهيدروكاربونات مع أكاسيد النتروجين بمساعدة ضوء الشمس فينتج مركبات شديدة الضرر تسمى بالمؤكسدات الكيميائية الضوئية Oxidants Photochemical ومنها نترات البيروكس اسبنيل PAN والأوزوت اللذان يسببان تهيج الحنجرة والعين عند الإنسان ويضر بالنباتات ، وتتصف الغازات الهيدروكربونية العضوية كونها لا تذوب بالماء بسهولة .

ثامنا- اكاسيد النتروجين :

في الهواء الجوي يتم تحويل أوكسيد النتروجين (NO) إلى (NO_3) وتتحلل بالضوء لتكون النتروجين ، كما يحدث لغاز (NO_2) تفاعل كيميائي ضوئي أو ترسب على شكل حامض النتريك (HNO_3) وتنبعث الاكاسيد من احتراق الوقود على درجات حرارة عالية جدا مما يسبب تلوث الهواء وعندما تتأكسد أكاسيد النتروجين في الجو تكون الأمطار الحمضية التي لها آثار سلبية على الغطاء النباتي في مناطق سقوطها .

تاسعا- الرصاص :

يضاف الرصاص إلى الجازولين منذ عدة سنوات والغرض هو تحسين أداء المحركات في السيارات ، وينبعث الرصاص من عادم السيارات وهو مادة سامة تتراكم في الجسم وقد يؤثر على نمو الأطفال لذا عمدت كثير من دول العالم إلى تقليل مادة الرصاص في الجازولين .

عاشرا- المواد الهبائية (الدخان) :

تتضمن المواد الهبائية الوقود المحترق جزئيا ، فأكبر مصدر للدخان هي السيارات التي تتحرك بالديزل ، فعادم الديزل ليس كريهة الرائحة فقط ولكنه يسبب القذارة ، ويوجد قلق من أن بعض المواد الكيميائية الموجودة في دقائق الدخان تسبب الأمراض السرطانية .



ثانيا- تلوث المياه

يعرف تلوث المياه بأنه: " أي تغير فيزيائي أو كيميائي في نوعية المياه، بطريق مباشر أو غير مباشر، يؤثر سلباً على الكائنات الحية، أو يجعل المياه غير صالحة للاستخدامات المطلوبة".. ويؤثر تلوث الماء تأثيراً كبيراً في حياة الفرد والأسرة والمجتمع، فالمياه مطلب حيوي للإنسان وسائر الكائنات الحية، فالماء قد يكون سبباً رئيسيا في إنهاء الحياة على الأرض إذا كان ملوثاً.

ينقسم التلوث المائي إلى نوعين رئيسيين، الأول هو التلوث الطبيعي، ويظهر في تغير درجة حرارة الماء، أو زيادة ملوحته، أو ازدياد المواد العالقة.. والنوع الآخر هو التلوث الكيميائي، وتتعدد أشكاله كالتلوث بمياه الصرف والتسرب النفطي والتلوث بالمخلفات الزراعية كالمبيدات الحشرية والمخصبات الزراعية....

ويعتبر تلوث الماء من أوائل الموضوعات التي اهتم بها العلماء والمختصون بمجال التلوث، ولعل السر في ذلك يعود إلى سببين :

الأول: أهمية الماء وضرورته، فهو يدخل في كل العمليات البيولوجية والصناعية، ولا يمكن لأي كائن حي – مهما كان شكله أو نوعه أو حجمه - أن يعيش بدونه، فالكائنات الحية تحتاج إليه لكي تعيش، والنباتات هي الأخرى تحتاج إليه لكي تنمو، وقد أثبت علم الخلية أن الماء هو المكون الهام في تركيب مادة الخلية، وهو وحدة البناء في كل كائن حي نباتاً كان أم حيواناً، وأثبت علم الكيمياء الحيوية أن الماء لازم لحدوث جميع التفاعلات والتحولات التي تتم داخل أجسام الأحياء فهو إما وسط أو عامل مساعد أو داخل في التفاعل أو ناتج عنه، وأثبت علم وظائف الأعضاء أن الماء ضروري لقيام كل عضو بوظائفه التي بدونها لا تتوفر له مظاهر الحياة ومقوماتها.

الثاني: أن الماء يشغل أكبر حيز في الغلاف الحيوي، وهو أكثر مادة منفردة موجودة به، إذ تبلغ مساحة المسطح المائي حوالي 70.8٪ من مساحة الكرة الأرضية، مما دفع بعض العلماء إلى أن يطلقوا اسم (الكرة المائية) على الأرض بدلا من من الكرة الأرضية. كما أن الماء يكون حوالي(60- 70٪ من أجسام الأحياء الراقية بما فيها الإنسان، كما يكون حوالي 90٪ من أجسام الأحياء الدنيا) وبالتالي فإن تلوث الماء يؤدي إلى حدوث أضرار بالغة ذو أخطار جسيمة بالكائنات الحية، ويخل بالتوازن البيئي الذي لن يكون له معنى ولن تكون له قيمة إذا ما فسدت خواص المكون الرئيسي له وهو الماء.

مصادر تلوث الماء

يتلوث الماء بكل ما يفسد خواصه أو يغير من طبيعته، والمقصود بتلوث الماء هو تدنس مجاري الماء والآبار والأنهار والبحار والأمطار والمياه الجوفية مما يجعل ماءها غير صالح للإنسان أو الحيوان أو النباتات أو الكائنات التي تعيش في البحار والمحيطات، ويتلوث الماء عن طريق المخلفات الإنسانية والنباتية والحيوانية والصناعية التي تلقي فيه أو تصب في فروعه، كما تتلوث المياه الجوفية نتيجة لتسرب مياه المجاري إليها بما فيها من بكتريا وصبغات كيميائية ملوثة، ومن أهم ملوثات الماء ما يلي :

1- مياه المطر الملوثة

تتلوث مياه الأمطار – خاصة في المناطق الصناعية لأنها تجمع أثناء سقوطها من السماء كل الملوثات الموجودة بالهواء، والتي من أشهرها أكاسيد النتروجين وأكاسيد

الكبريت وذرات التراب، ومن الجدير بالذكر أن تلوث مياه الأمطار ظاهرة جديدة استحدثت مع انتشار التصنيع، وإلقاء كميات كبيرة من المخلفات والغازات والأتربة في الهواء أو الماء...



لقد امتلئ الهواء بالكثير من الملوثات الصلبة والغازية التي نفثتها مداخن المصانع ومحركات الآلات والسيارات، وهذه الملوثات تذوب مع مياه الأمطار وتتساقط مع الثلوج فتمتصها التربة لتضيف بذلك كماً جديداً من الملوثات إلى ذلك الموجود بالتربة، ويمتص النبات هذه السموم في جميع أجزائه، فإذا تناول الإنسان أو الحيوان هذه النباتات أدى ذلك إلى التسمم...

كما أن سقوط ماء المطر الملوث فوق المسطحات المائية كالمحيطات والبحار والأنهار والبحيرات يؤدي إلى تلوث هذه المسطحات وإلى تسمم الكائنات البحرية والأسماك الموجودة بها، وينتقل السم إلى الإنسان إذا تناول هذه الأسماك الملوثة، كما تموت الطيور البحرية التي تعتمد في غذائها على الأسماك .

2- مياه المجاري

وهي تتلوث بالصابون والمنظفات الصناعية وبعض أنواع البكتريا والميكروبات الضارة، وعندما تنتقل مياه المجاري إلى الأنهار والبحيرات فإنها تؤدي إلى تلوثا هي الأخرى .



من جانب آخر، يمكن تقسيم المصادر المسببة لتلوث المياه الى مصادر مدنية وصناعية وزراعية، وهذا التقسيم قد يكون أكثر واقعية فيما يخص هذا الفصل، لذا سنمر على كل مجموعة من المصادر المسببة للتلوث على حدة فيما يلي:

أولاً: المصادر المدنية لتلوث المياه: وتشمل جميع محطات تصفية المجاري التي تطرح مياهها الى الأنهار سواء كانت معالجة أو غير تامة المعالجة، كما تشتمل على أي تصريف للمياه العادمة غير المعالجة التي تطرح عن مجمعات مدنية كبيرة، كالفنادق او المستشفيات او المعاهد والمدارس التي تقام أحيانا بالقرب من الأنهار لاسيما في دول العالم الثالث، كما أن هناك العديد من السواحل البحرية التي اضحت تعاني من تلوث شديد بسبب كثرة التجمعات السكانية بالقرب منها خصوصا في مواسم السياحة.

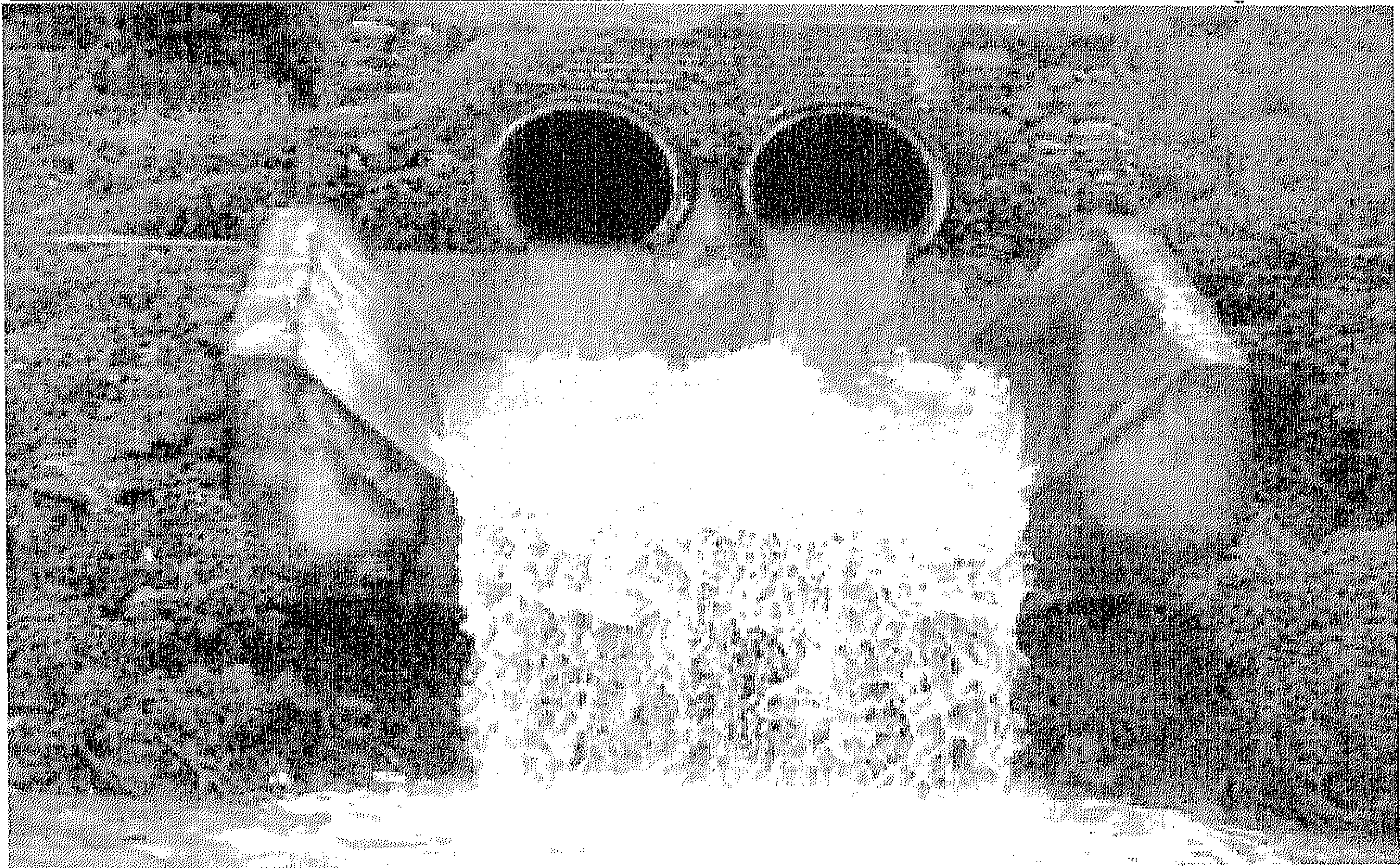
خصائص المياه الناتجة: تتصف المياه الناتجة عن مثل هذه المجمعات السكنية بزيادة المحتوى العضوي من المواد القابلة للتحلل الحيوي في المياه، وبالتالي ارتفاع قيمة الاحتياج البايوكيمياوي للأوكسجين مع زيادة للمؤشرات التالية: العوالق الصلبة، النتروجين، النترات، البكتريا القولونية، اضافة الى وجود المسببات المرضية المعروفة عادة في مثل هذه المصادر، والجدول التالي يوضح معدل القيم المحددة او المديات لبعض هذه الملوثات، مقدرة بالملغم/ لتر.

جدول يوضح خصائص مياه الفضلات (الصناعية او المنزلية) المصرفة الى المجرى المائي:

المؤشر	امثلة لبعض مياه الفضلات المصرفة	معدل القيمة المحددة او المدى مقدرة بالملغم/ لتر
BOD5	منزلية صناعية (غذائية/ البان، مشروع صغير) (غذائية/ سكر بنجري/طن بنجر)	100- 300 570 1230
TDS	منزلية	250- 850
TSS	منزلية صناعية/كيمياوية ورقية	100- 350 860 1360
TOC	منزلية	100- 300
نتروجين	منزلية	20- 85
الفوسفور	منزلية	6- 20
الكلوريدات	منزلية	30- 100

ثانيا: المصادر الصناعية الملوثة للمياه: لا يختلف اثنان في أن الصناعة هي من أهم وأنشط المصادر المسببة للتلوث في المياه، وخصوصاً بالمواد الكيمياوية (كالحوامض والقواعد، والمواد السامة) وتختلف هذه المواد المطروحة بحسب نوع الصناعة، ومما يزيد من حجم هذه المشكلة أن أغلب الصناعات تحتاج إلى المياه أثناء العمليات الإنتاجية، فالماء أن لم يدخل في الصناعة كمادة أساسية أو أولية فأنه يستخدم لأغراض شتى كالتبريد، أو غسل المواد أو تخفيفها، وتقدر الدراسات المتخصصة بأن احتياج المياه الصناعية الى الأوكسجين يقدر بثلاثة أو أربعة أضعاف ما تحتاجه مياه فضلات المنازل، ومن الأمور المسلم بها اليوم، أن بعض الأنشطة الصناعية تؤدي الى جميع أشكال التلوث مرة واحدة، فهي تبعث ملوثات الى المياه وأخرى الى الهواء وثالثة الى التربة على شكل فضلات صلبة، على أن قطاع الصناعة يتضمن أنواعا متباينة من الصناعات، لذا يكون من الأفضل تناول كل قطاع صناعي ملوث للمياه على حدة للاطلاع على تأثيراته

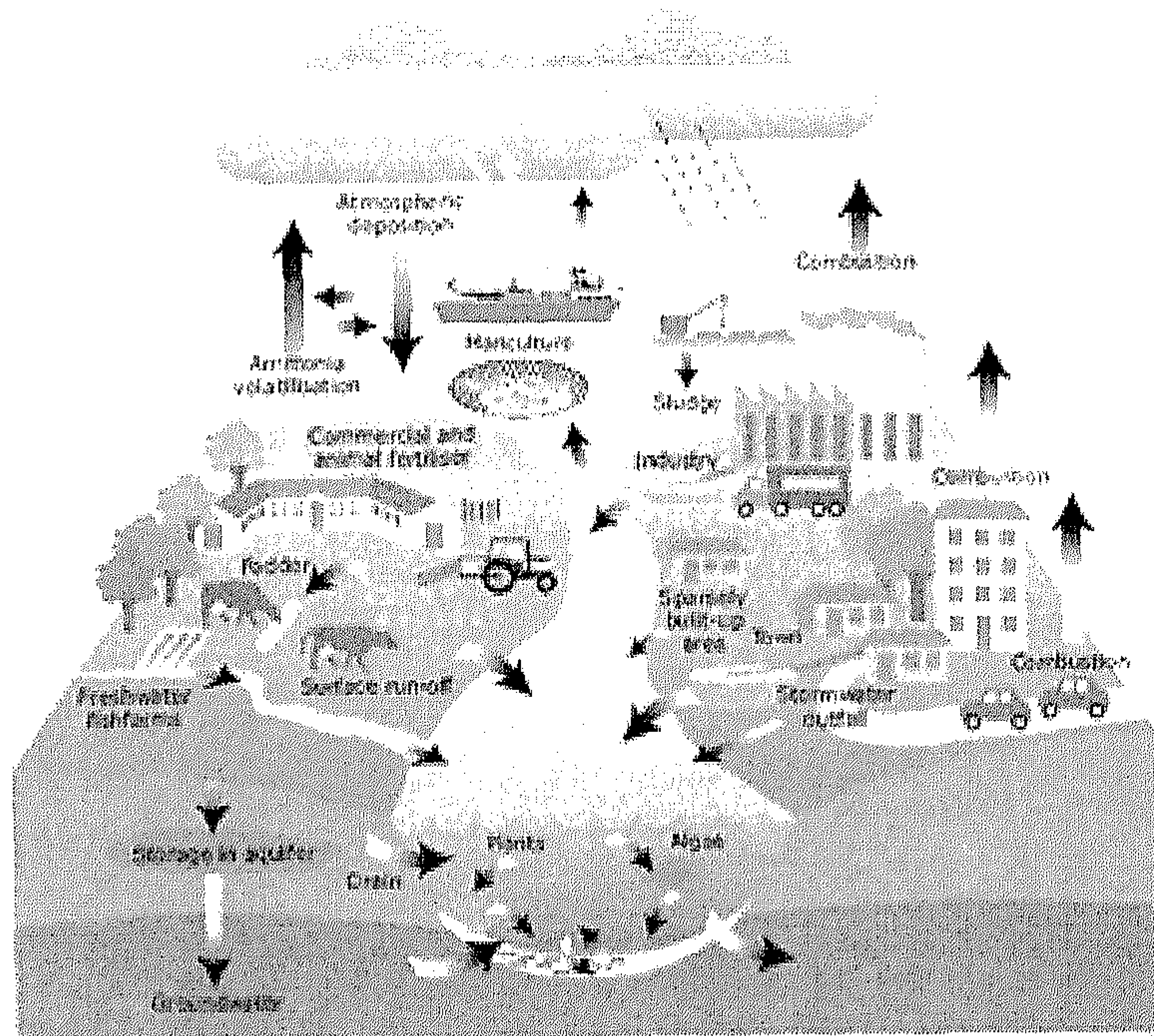
البيئية في حالة عدم كفاية إجراءات معالجة التلوث، التي كثيراً ما تحصل، وكما يلي:



1- الصناعات الغذائية Food Industries: وهي قطاع واسع جداً من الصناعات المهمة لحياة الإنسان في مكان من العالم، وتشمل بشكل رئيسي معامل إنتاج الحليب ومشتقاته، معامل تعليب اللحوم الحمر والأسماك، معامل السكر (سكر القصب والبنجر)، معامل تعليب الفواكه والخضر، معامل إنتاج العصائر والمشروبات الكحولية والغازية، مجازر المواشي والدواجن، معامل الزيوت النباتية وغير ذلك.. وتطرح هذه الصناعات مياه فضلات صناعية محملة بكميات كبيرة من المواد العضوية القابلة على التحلل الحيوي، لذلك فأن أعلى القيم للاحتياج البايو كيمياوي للأوكسجين وكذلك الكيمياوي (BOD &COD) تسجل في هذا القطاع، بالإضافة الى ارتفاع المؤشرات التالية: العكورة او العوالق الصلبة، الكلوريدات، النتروجين، الدهون والشحوم.

2- الصناعة النسيجية Textile Industry: وهي صناعة منتشرة في كل مكان، من الدول الفقيرة الى الدول المتقدمة، وتعتمد العمليات الإنتاجية على الماء بدرجة كبيرة، ولاسيما في عمليات غسل المواد الأولية (الصوف

علـى وجـه الخصـوص) الـتي ترفـع تركيـز العوالـق بدرجـة كـبيرة، وكـذلك عمليــات الصــبغ والتلــوين الــتي تســتخدم أصــباغا هــي أمــلاح معــادن ثقيلــة أو مواد عضوية سامة..



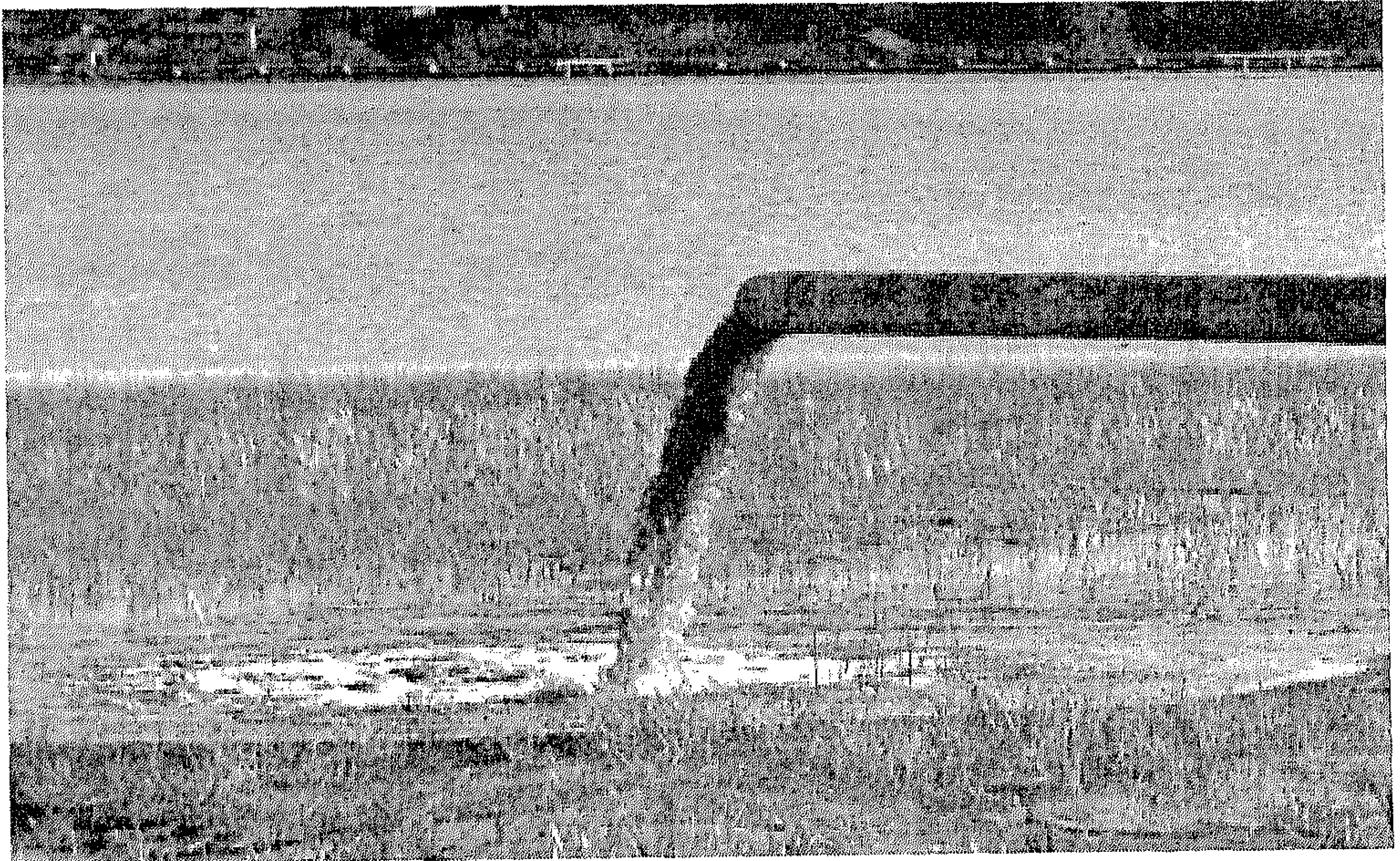
وتنشــأ الملوثــات مــن الشــوائب والأوســاخ العالقــة بالأليــاف الصــوفية، ومــن بقايــا الغســـل للأليـــاف المصـــبوغة، والكيمياويـــات المســـتخدمة في الإنتـــاج مـــن المـــواد القاصـرة والملونـة. وهـذه الصـناعات ملوثـة للميـاه بدرجـة اسـتثنائية لـيس لهـا مثيـل إذ أن أنتــاج ألــف كغــم مــن الصــوف يتســبب في تخلــف 1500 كغــم مــن الشــوائب والأوســاخ والملوثــات الأخــرى، وتكــون علــى شــكل أليــاف صــوفية تالفــة، ودقــائق رمليــة وترابيــة، ودهــون، ومعــادن ثقيلــة، يرافــق ذلــك أرتفــاع في قيمــة الاحتيــاج البايوكيميـــاوي للأوكســـجين الى حـــدود 200- 250 ملغـــم/ لـــتر، وتـــؤدي الصناعات القطنية الى تلوث مشابه ولكن بدرجات أدنى.

3- معامـل الدباغـة Tannery industry: وهـي قطـاع آخـر شـديد التلويـث للميـاه في حالـة عـدم كفايـة إجـراءات الحـد مـن التلـوث، وتعتمـد هـذه الصـناعات علـى اسـتلام جلـود الحيوانـات مـن المجـازر وغسـلها ثـم تحضـيرها بعمليـة الدباغـة والصـباغة بأصـباغ خاصـة تتـألف مـن مركبـات سـامة،

وصــولاً لإنتــاج منتوجــات جلديــة منهــا. وتكــون الملوثــات الناتجــة مــن هــذه الصــناعات، هــي ارتفــاع قــيم الــدهون والشــحوم، والأمــلاح والمعــادن الثقيلــة بالإضافة الى ارتفاع قيمة الاحتياج البايوكيمياوي للأوكسجين.

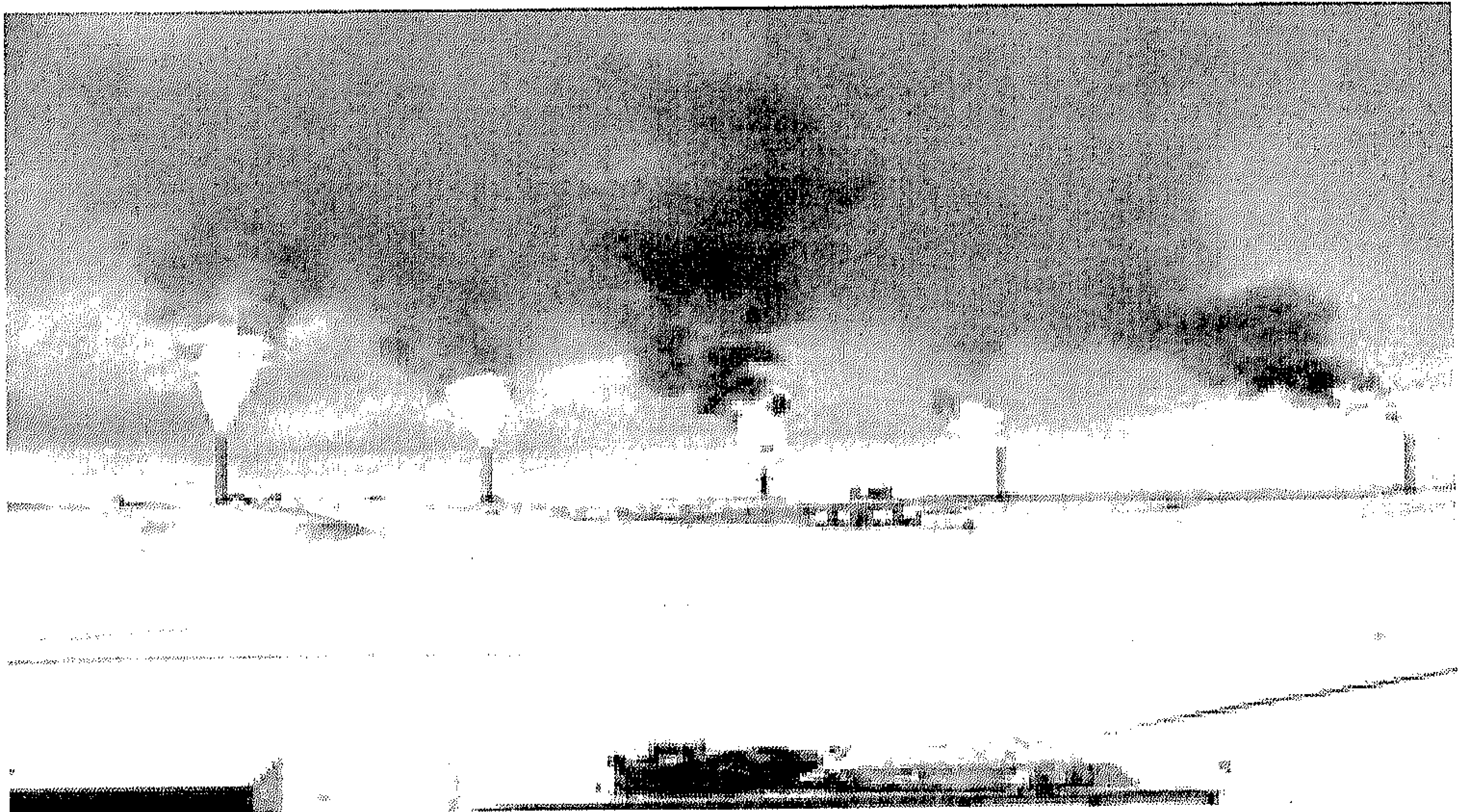
4- الصــناعات الكيمياويــة Chemical Industries: وهــذا القطــاع متعــدد الانــواع أيضــاً فمنهــا صــناعات الحــوامض والقواعــد والمبيــدات (وهــي أشــكال مختلفــة بــدورها منهــا عضــوي ومنهــا لا عضــوي) وصــناعة المنظفــات، والعديــد غــير ذلــك، وتكــون الميــاه الناتجــة عــن هــذه الصــناعات ذات دالــة هيدروجينيــة (Ph) مختلفــة مــابين حامضــية أو قاعديــة، ويعتمــد ذلــك علــى طبيعــة الإنتــاج وارتفــاع قيمــة الاحتيــاج الكيميــاوي للأوكســجين والفوســفات أو الــنترات أو الكبريتــات بالإضــافة الى المــواد الملونــة وارتفــاع درجــة الحــرارة أحيانــاً، وفي الحقيقــة فــأن ترافــق ارتفــاع درجــة الحــرارة مــع المــواد الســامة أو تغــير الدالــة الحامضية يكون له تأثيرات خطيرة على البيئة المائية.

5- الصــــناعات النفطيــــة ومصــــافيها Petroleum industries & refineries: أن الحاجــة المتزايــدة الى الوقــود النفطــي قــد أدى الى توســع عمليــات التنقيــب علــى اليابســة وتحــت ســطح البحــر، وتتميــز هــذه الصــناعات بطاقتها الإنتاجية العالية..



والصناعة النفطية ملوثة للبيئة أبتداء من مراحل التنقيب عن النفط وما تطرحه من مياه تبريد وتسهيل عمليات الحفر الغنية بالعوالق، ومروراً بمرحلة تصفية النفط وتكريره ومرحلة نقله بالناقلات أو خطوط الأنابيب وأنتهاء بمرحلة استخدامه بالاحتراق في منظومات الطاقة (محطات الطاقة والمعامل ووسائط النقل)، تختلف الملوثات الناتجة عن كل مرحلة، وهي في الغالب تشترك في أرتفاع قيم الهيدروكربونات النفطية والعوالق وأملاح الصوديوم والمركبات الفينولية، ومركبات الكبريت العضوية اللاعضوية والهيدروكربونات الكلورية أو النتروجينية، وأغلب هذه الملوثات ذات تأثير على حواس الإنسان بحيث يستطيع طعمها أو رائحتها التأثير على مستويات متدنية تصل الى الجزء بالمليون أو أقل، كما أنها ذات تأثيرات سامة للأحياء المائية.

6- الصناعات المعدنية والتعدين Mining oer: تشمل مناطق استخراج الخامات المعدنية والفحم ومصاهر الخامات، وتنتج عنها مياه ملوثة بالعوالق الصلبة بشكل كبير أو بحوامض قوية مثل الكبريتيك فضلاً عن المعادن ومنها الثقيلة وحسب نوع النشاط، وتكثر هذه الصناعات في مواقع معينة دون غيرها، وحيثما تكون الخامات متوفرة بالاضافة لذلك هناك معامل الطلاء الكهربائي للمعادن التي تصرف مياهاً غنية بأملاح معينة جميعها من العناصر القلوية السامة.



7- الصناعات المطاطية والبلاستيكية Rubber and Plastic Industries:
تحتوي مياه الفضلات الصناعية لهذه الصناعات على مواد عضوية قابلة للتحلل العضوي وبذلك تكون قيمة الاحتياج البايوكيمياوي للأوكسجين عالية بالإضافة الى مواد ذات رائحة (أي مواد قابلة للتطاير) يلاحظ وجودها على مسار المصدر المائي لعدة كيلو مترات.

8- الصناعات الورقية: بالإضافة الى تلوث الهواء الواسع النطاق الذي ينتج عن مثل هذه الصناعات فان تلوث المياه لا يقل أهمية عنه، إذ يطرح هذا القطاع الصناعي آلاف الأمتار المكعبة من مياه الفضلات مقابل إنتاج الورق والعجينة الورقية، ويعتمد نوع الملوثات وتركيزها على طريقة الإنتاج، وهي غالباً ما تكون متألفة من خليط معقد من الكيمياويات السامة، بالإضافة الى نسبة ما يقرب من 50٪ من الفضلات السليلوزية التي تكون معتمة بدرجة كبيرة، ولذلك فأنها تسبب تأثيرات خطيرة على البيئة المائية لدى طرحها، ومن هذه التأثيرات حرمان النباتات من ضوء الشمس مما يخفض من الإنتاجية النباتية، كما أن ميلها للتحلل الحيوي يحرم البيئة المائية من الأوكسجين اللازم لها.

ثالثاً: المصادر الزراعية الملوثة للمياه: تشكل الزراعة جانباً أساسياً وهاماً لحياة الإنسان، فالزراعة توفر لملايين البشر ما يطلبونه من منتجات زراعية كغذاء يومي، وتلبية للطلب المتزايد على المواد الغذائية فقد أصبحت الزراعة الحديثة تتطلب استخدام الكيمياويات الزراعية بدرجات كبيرة عن ذي قبل، سواء كان ذلك باستخدام المواد الكيمياوية الزراعية لتحسين نوعية المنتجات أم باستخدام المبيدات، فأدخلت لهذا الغرض العديد من المركبات العضوية واللاعضوية وهي تستخدم بكميات تقدر بملايين الأطنان سنوياً في عموم العالم.



إن انخفاض كلفة إنتاج الأسمدة الزراعية بعد الحرب العالمية الثانية قد أدى الى التوسع السريع بإنتاجها كما هو حال إنتاج المبيدات أيضاً فكان لذلك الأثر الكبير في تفاقم أثر التلوث بهذه المركبات في البيئة المائية، والحقول الزراعية غالباً ما تكون بمحاذاة الأنهار أو المصادر المائية الأخرى كالبحيرات وبذلك فان استخدام أي كميات من هذه الكيمياويات الزراعية من شأنه أن يؤدي الى ظهور الملوثات في البيئة المائية القريبة....

لقد اخذت ظاهرة تلوث المياه والتربة في العراق على سبيل المثال لا الحصر، بالأزدياد منذ بداية عقد الثمانينات من القرن الماضي، كنتيجة مباشرة لمشاريع السدود الضخمة التي اقامتها تركيا في منطقة جنوب شرق الاناضول على حوضي دجلة والفرات والبالغة اثنان وعشرون سداً، مما تسبب في حجب المياه الدولية المتدفقة الى العراق، وأدى بالتالي الى ازدياد تركيز الاملاح في مياه النهرين، فضلا عن الأهمال الشديد لمشاريع استصلاح الاراضي وتدهور المستصلح منها، والتدمير الهائل الذي لحق بمنظومات الري والصرف.. يضاف الى ذلك كمية التبخر الكبيرة الناتجة عن ارتفاع درجات الحرارة في العراق، وقلة كميات الامطار الساقطة.. ففي بغداد ارتفعت نسبة الملوحة بأكثر من 42٪ ، وفي الموصل 20٪ ، وفي شط العرب 13٪، وذلك في السنوات من 1986الى عام 2000م.

لقد ارتفعت نسبة الملوثات بمختلف اصنافها في العراق اكثر من 11 ضعفاً مقارنة بعام 1978 بسبب الحروب المستمرة منذ عام 1980 واستخدام الاسلحة الكيمياوية والاسلحة المحتوية على اليورانيوم المنضب، كما ان اتلاف اسلحة الدمار الشامل في الاراضي العراقية من قبل منظمات الامم المتحدة والحكومة العراقية السابقة ادى الى تلوث التربة والمياه بشكليها السطحي والجوفي، ففي دراسة اجراها المركز الطبي الدولي لأبحاث اليورانيوم وجد ان التلوث الاشعاعي منتشر في جميع مدن وسط وجنوب العراق، بدرجة خطيرة تجاوزت في بعض المواقع التي تعرضت للقصف بذخائر اليورانيوم المنضب، اكثر من 30 الف مرة عن الحد المسموح به ، مع العلم ان هذا الاشعاع لم يكن مقتصرا على الهواء وانما يشمل التربة كذلك ويستمر تأثيره الى فترات زمنية طويلة جداً مما يجعل تأثيره شاملاً على الانسان والحيوان والنبات وكافة اشكال الحياة البيولوجية.

ان وزارات البيئة والصحة والعلوم التكنولوجية العراقية، تؤكد بأستمرار على وجود تلوث اشعاعي في العديد من المناطق العراقية، وان الاصابات بأمراض السرطان المختلفة وصلت الى 12٪ من سكان محافظة البصرة، وعلى نطاق العراق يتراوح العدد المسجل لدى وزارة الصحة ما بين 120 و140 الف مصاب بالسرطان، فضلا عن وجود تشوهات ولادية بلغت اكثر من 5٪ من مجموع الولادات.

ان ركام الحروب من المعدات العسكرية المدمرة الموجودة في مناطق مختلفة من العراق، خاصة المناطق المحيطة ببغداد والبصرة، سوف تكون مصدراً مستمراً لهذا الاشعاع، ناهيك عن تلوث التربة المتواجدة عليها والمحيطة بها... ولعدم امتلاك العراق بوضعه الحالي، العدد الكافي من الاجهزة المتطورة والخبرات، لفحص وقياس نسبة العناصر الثقيلة والسمية الموجودة في مياهه او في تربته، يجعل من تحديد نسبة التلوث، ونوعية العناصر الملوثة، وتأثيراتها الحالية والمستقبلية، دون الاعتماد على مساعدة المجتمع الدولي، خاصة المنظمات الدولية المعنية، بالأمر شبه المستحيل...

الجــدير بالــذكر إن المنــاطق الوســطى والجنوبيــة مــن العــراق، تعتمــد بالدرجــة الاولى علــى الســقي ســيحاً، وهــذا يعــني ان هنــاك كميــات كــبيرة مــن الامــلاح والعناصــر الملوثــة الاخــرى، خاصــة العناصــر الثقيلــة ستترســب في التربــة، وبمــرور الــزمن ســوف تتراكــم هــذه الملوثــات والامــلاح حتــى يصــبح مــن الصــعوبة بالامكان عملية استصلاحها.

خطر النفط على المياه

يتجسد الأثر الأعمق للتلوث على الطقس في تعديل أسلوب تبادل الغازات والطاقة بين المحيطات والغلاف الجوي، حيث تقوم كلُّ المواد الملوِّثة بالإساءة إلى نواظم هذا الأسلوب، تلك النواظم التي تطوَّرتْ واستقرتْ عبر ملايين السنين من تاريخ الأرض. ويبرز النفط الممزوج بالماء والطافي على سطحه كأكبر مخرِّب لهذه النواظم.

نعلم جميعًا كيف تتمدد ببطء، وتتساقط مصحوبة بصوت بَقْبَقَة خافتة على سطح الماء، قطرةُ الكيروسين أو المازوت أو الزيت، وعمومًا أيٌّ من المنتجات النفطية. وغالبًا ما تسقط مثل هذه القطرات في الماء، وتتساقط في الأنهار والبحيرات والمحيطات. إنها تسقط من ارتفاع أمتار عديدة من طائرات الركاب العملاقة، ومن المحركات الصغيرة المثبتة في زوارق الصيادين، كما تتساقط مع مياه نفايات المعامل والمصانع، وتنساب في سيل عارم من الجوانب المحطَّمة لناقلات النفط الغارقة. وهي عمومًا تتساقط في الماء دومًا، وفي كلِّ مكان، بدون عدٍّ أو حساب، علمًا بأن كلَّ قطرة – قطرة واحدة فقط – تكوِّن على سطح الماء طبقة رقيقة عكرة – هي غشاء يبلغ قطره 30 سم، بينما يبلغ وزنها 0.5- 0.8 غرام.. فماذا لو أعملنا المخيِّلة قليلاً؟ لقد سقط في العام 1972 فقط، في كلِّ محيطات وبحار العالم، من ناقلات النفط ما يساوي 3 ملايين طن من النفط. هذا هو ثمن القطرات المتساقطة المفقودة! ويستطيع الإنسان اليوم أن يغطي جميع سطوح المياه في الكوكب بطبقة رقيقة متواصلة من النفط. ورغم أن هذه الطبقة رقيقة جدًّا، فإنها تعزل الماء عن أوكسجين الجو، وتغيِّر تغييرًا جذريًّا في عمليات التبخُّر، وكذلك في درجة الشدِّ السطحي للماء.

يتناقص احتياطي النفط في المكامن القديمة الموجودة على اليابسة، ومن هنا تتنامى الحاجة إلى الإبقاء بصورة صناعية على الضغط في طبقات الأرض الحاوية على النفط؛ ويتم ذلك بضخ المياه العذبة إلى باطن الأرض، وهكذا أخذ الماء يزيح النفط

ويحلُّ محله، وبذا تذهب إلى باطن الأرض ملايين كثيرة من الأمتار المكعبة من المياه العذبة، وتزداد كمية المياه الضائعة بازدياد نفاد النفط، ومما لا يقل أهمية عن ذلك أنه صار يخرج مع النفط إلى السطح مقدارٌ كبير من الماء الملوث جدًّا بالنفط والأملاح المختلفة؛ وتفشل كلُّ طرق التنقية في تدارُك هذه الكارثة.

يصل أذى النفايات النفطية الى كلِّ الكائنات الحية؛ إذ تُهلِك تلك النفايات بيوض الأسماك ذات البنية الرقيقة، وعندما تبتلع الحيوانات والنباتات المكوِّنات الأساسية لهذه النفايات يمكنها، عن طريق الدورة الغذائية، إلحاق الضرر بالإنسان إلحاقًا مباشرًا.. ولا يبدو في الأفق أيُّ أمل لإيجاد طريقة ناجعة لمكافحة تلوث المياه بالنفط. إن الرقع المائية من كوكبنا مهددة اليوم: فالحياة المائية، مثلاً، معدومة لمسافات كبيرة على شواطئ البلدان المتقدمة، بينما بحار أخرى مغلقة، كالبحر المتوسط، ستصير مستودعا هائلاً للدول الواقعة على سواحلها في يوم ليس ببعيدا، ويبدو أن الكائنات الحية تتفهَّم ذلك: فهي تهاجر من مناطق التلوث؛ وتفعل الطيور الشيء ذاته، إذ تترك الأماكن الملوثة من الجوِّ، وتغير في طرق هجراتها الدورية حتى تتحاشى المناطق المسمَّمة.

تعاني مسطحات بحرية واسعة في العالم من التلوث بالنفط، فعندما يتسرب النفط أياً كان مصدره وسببه إلى مياه البحار والمحيطات تتكون طبقة زيتية رقيقة تتسع تدريجياً بفعل الرياح وحركة الأمواج والتيارات البحرية وتمتص الأوكسجين الذائب في المياه، وثبت بالتجربة أن عملية التمثيل الضوئي تتوقف في المياه البحرية إذا بلغ سمك الطبقة الزيتية 100/1 من المليمتر مما تنعكس آثاره الضارة على كل العناصر الغذائية والأسماك وغيرها من الكائنات البحرية....

والنفط غير قابل للذوبان في المياه، ومع ذلك يختلط جزء محدود جداً من طبقة النفط المتسرب بمياه البحر ليكونا معاً محلولاً يمتص بعض العناصر الثقيلة في مياه البحر مثل الرصاص والزئبق، وبتزايد تركيز مثل هذه العناصر في المسطحات المائية الملوثة ببقع النفط ترتفع نسبة السمية Toxicity في المياه البحرية والتي قد يمتد تأثيرها لمسافات طويلة بعيداً عن المكان الأصلي لبقع النفط مما يوجد خللاً خطيراً في البيئة البحرية تتمثل اهم ملامحه في اختفاء كائنات البلانكتون.. الغذاء الأساسي للأسماك، واختناق وموت الكائنات

البحرية كنتيجة لتناقص الأوكسجين، وتدمير الشعاب المرجانية، وتسمم وموت الطيور البحرية وفقدها القدرة على الحركة والطيران بتأثير النفط الملتصق بأجنحتها وأجسامها.



ويضاف الى ما سبق توقف محطات تحلية مياه البحر عن العمل لخطورة النفط المتسرب على كل من خصائص المياه المحلاة، ومستوى كفاءة التشغيل، وارتفاع تكلفة الإنتاج حيث تضطر محطات التحلية في مثل هذه الحالات الى خفض منسوب أنابيب سحب المياه بعيدا عن سطح المياه البحرية حيث تطفو طبقة النفط، مع خفض معدلات سحب المياه المتجهة الى خطوط التحلية بمحطات التحلية.

ويمكن حصر مصادر تسرب النفط الى المسطحات البحرية في ما يأتي:

- عمليات التنقيب عن النفط وحفر أبار الإنتاج.
- التسرب من الناقلات.
- الحوادث التي تتعرض لها الناقلات.
- الحروب.

أولاً- عمليات التنقيب عن النفط وحفر أبار الإنتاج

تتعرض الحقول البحرية للبترول والحقول البرية القريبة من خط الساحل لحوادث متباينة الأسباب يتبعها تسرب النفط وانسياب كميات منه الى المسطحات البحرية، وقد تكون بعض هذه الحوادث نتيجة:

1- العواصف شديدة تؤدي الى تحطيم منصة أو أكثر خاصة بالآبار البحرية كما حدث لمنصة احد أبار حقل النوروز Nowruz الإيراني في الخليج العربي في شهر شباط عام 1983 والذي أدى الى تدفق نحو 600 الف طن متري من النفط في الخليج العربي.

2- نتيجة لانفجار تلقائي في شبكة أنابيب نقل النفط من الآبار البحرية الى المستودعات المشيدة على الشاطئ وتحدث مثل هذه الانفجارات عادة في بعض النطاقات المشيدة على الشاطئ وتحدث مثل هذه الانفجارات عادة في بعض نطاقات الضعف –الشروخ- مثل كارثة المكسيك في 20 نيسان 2010 ، حيث تسرب ما يقدر بأكثر من مئتي مليون طن النفط إلى خليج المكسيك من منطقة نفطية تبعد نحو 80 كم من الشواطئ الشرقية الأمريكية (ولاية اريزونا) الأمريكية.

ثانيا- التسرب من الناقلات

يعد التسرب من ناقلات النفط من أهم الأسباب المؤدية الى تلوث مياه البحار والمحيطات بالنفط وأكثرها انتشارا في العالم بتأثير اتساع دائرة حركة التجارة الدولية للبترول – لسهولة نقله - بالإضافة الى تأثير كل من التيارات البحرية وحركتي المد والجزر.

وترجع ظاهرة التسرب الى عدة أسباب يأتي في مقدمتها:-

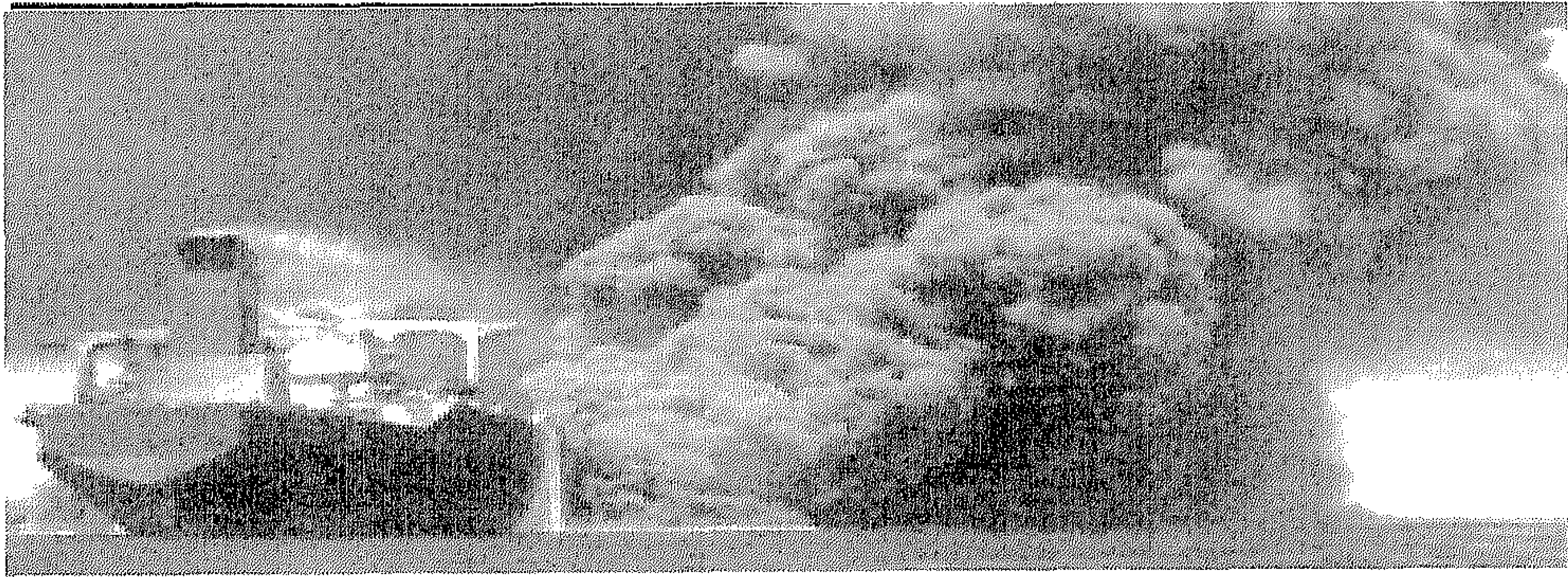
1. تفريغ مستودعات النفط في الناقلات من المياه فور وصولها ال موانئ الشحن، فالمعروف أن الناقلات أثناء توجهها الى موانئ شحن النفط تملأ مستودعاتها بالمياه لحفظ توازنها، وعند تفريغ هذه المياه تمهيدا لشحن النفط في المستودعات تتسرب كميات كبيرة من النفط الى المياه البحرية.
2. الغسيل الدوري لمستودعات النفط في الناقلات.

3. قدم بعض الناقلات العاملة وانخفاض مستوى كفاءة تشغيلها.
4. يكثر حدوث ظاهرة تسرب النفط للأسباب المشار اليها على طول امتداد المسارات الرئيسية لناقلات النفط والتي يأتي في مقدمتها البحر المتوسط، شمالي المحيط الأطلسي وخليج المكسيك، البحر الأحمر، الخليج العربي، المحيط الهندي، ومضيق ملقا ورأس الرجاء الصالح.

ثالثا- الحوادث التي تتعرض لها الناقلات

تتعرض ناقلات النفط خلال رحلاتها على طول امتداد الخطوط البحرية (السابق الإشارة الى الرئيسية منها) للعديد من الحوادث منها:

- الحادث الذي تعرضت له الناقلة توري كانيون في 18 آذار عام 1967 والذي أدى الى تسرب نحو خمسين ألف طن متري من النفط الخام دفعتها التيارات البحرية وحركتي المد والجزر لتلوث مسافات طويلة من الشواطئ الفرنسية والبريطانية.
- الحادث الذي تعرضت له ناقلة بترول على طريق رأس الرجاء الصالح أمام شواطئ جنوب أفريقيا في 13حزيران عام 1968 والذي أدى الى تسرب 46 الف طن متري.



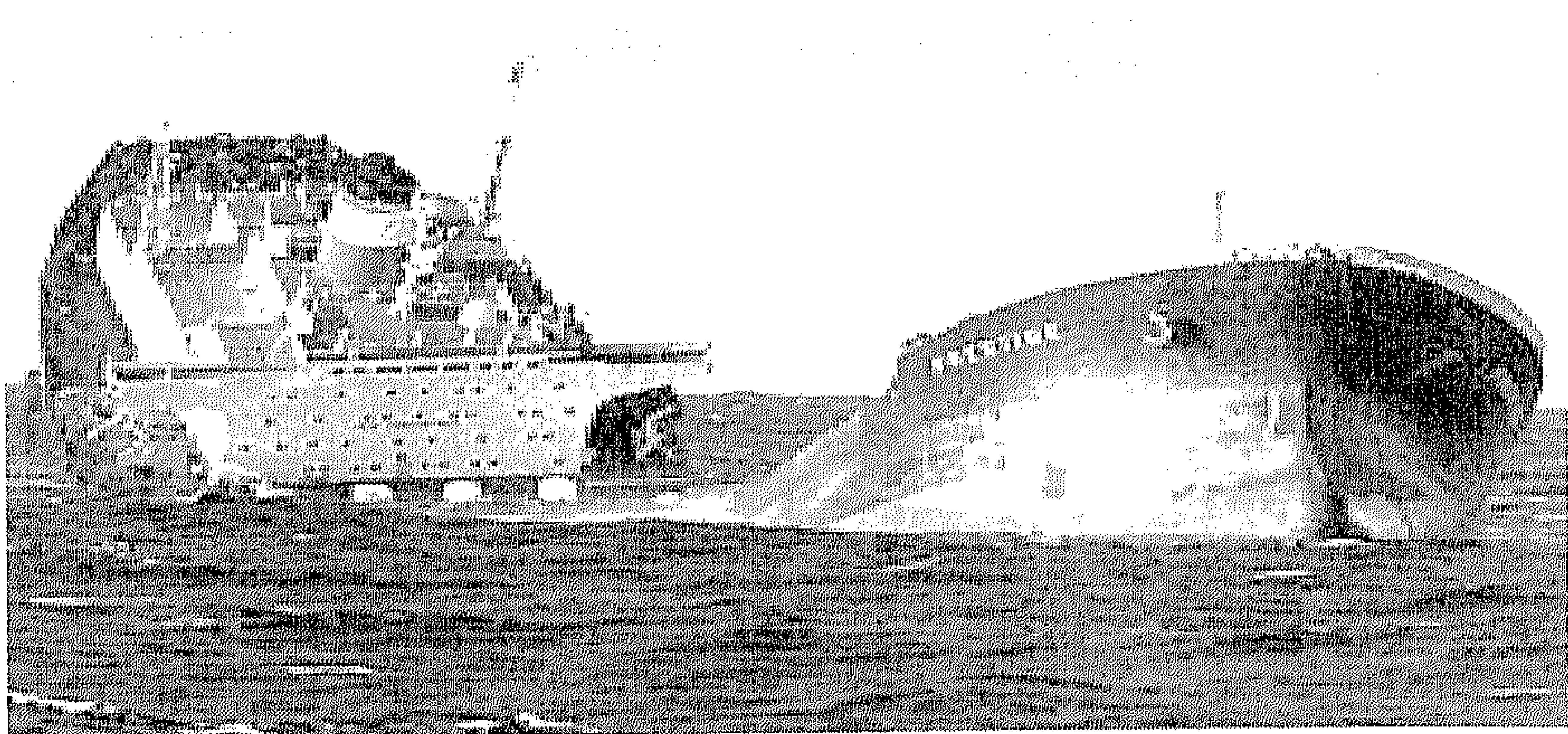
- الحادث الذي تعرضت له ناقلة بترول في 6 آب عام 1983 والذي أدى الى اندلاع النيران وتسرب 250 الف طن متري من النفط في المسطحات البحرية.
- حادث التصادم الذي تعرضت له ناقلة بترول أمام سواحل السويد (عند خليج ترالهافيت) في 20 آذار عام 1970 وأدى الى تسرب ما بين 60- 100 ألف طن متري من النفط في البحر.

- الحادث الذي تعرضت له ناقلة بترول أمام جزيرة ترينداد في 19 تموز عام 1979 والذي أدى تسرب 300 ألف طن متري من النفط في المحيط.
- في ١٦ أذار ١٩٧٨، غرقت ناقلة النفط قاديز (Cadiz) التابعة لشركة أموكو بالقرب من ساحل شمال- غرب فرنسا، مما أدى الى تسرب ١,٦٣٥,٠٠٠ برميل نفط، وما زالت هذه الحادثة تعتبر أكبر حادثة تلوث من ناقلة نفط في التاريخ .
- في ٢٤ آذار ١٩٨٩، حصل تسرب نفطي في الولايات المتحدة من الناقلة اكسون فالديز (Exxon Valdez) المتجهة نحو شواطئ كاليفورنيا، مما أدى الى تسرب ٢٥٠,٠٠٠ برميل من النفط، وتعتبر هذه الحادثة من أسوأ الكوارث البيئية في التاريخ اذ ادت الى تلوث المحيط ومقتل مئات الآلاف من الطيور والحيوانات البحرية وإتلاف المليارات من بيض السمك، وما زالت آثارها ملموسة حتى اليوم .
- في عام 2002 غرقت ناقلة النفط "بريستيج" المحملة بـ 77 الف طن من الفيول قبالة سواحل غاليسيا في اسبانيا مما أدى الى تلوث مئات الكيلومترات من السواحل.

رابعا- الحروب

تشكل بعض الحروب وما يصحبها من عمليات عسكرية احد أسباب تسرب النفط في المسطحات البحرية، وكانت لتلك الحروب خاصة أثناء الحربين العالميتين الأولى والثانية آثار سيئة على البيئة، أحدثت أضرارا بالغة بالكائنات الحية ولم تزل بصماتها دامغة حتى اليوم في ناكازاكا وهيروشيما، ولم تزل فيتنام تعاني من خطر تلوث البيئة والتي تحولت غاباتها الى صحراء محروقة ملوثة يصعب على الخبراء معالجتها من جراء تساقط الصواريخ والقذائف السامة خلال الحرب...

وقد عرف العالم في أواخر كانون الثاني عام 1991م أكبر أنسياب كميات ضخمة من النفط في الخليج أحدثت بقعة كبيرة شكلت تهديدا على الحياة البحرية والساحلية ومواردها من جراء القصف المتبادل بين العراق وقوات التحالف الدولي الذي طال المنشآت النفطية، وأدى الى غرق بعض ناقلات النفط في الخليج العربي، مما أدى الى تسرب نحو 5،628 ألف طن متري من النفط في الخليج العربي.



أمـا في نزاعـات كولومبيـا، فكانـت هنـاك أمثلـة صـارخة علـى الانتهاكـات البيئية حيث دمرت أنابيب النفط وتم سكب ملايين البراميل من النفط الخام في الأنهار وتلوثت مياه الشـرب ومياه الـري ونفقـت الأسمـاك والأحيـاء الأخـرى واحترقـت مسـاحات كـبيرة مـن الغابـات وتلـوث الهـواء الجـوي. وقـدرت قيمـة الـنفط المنسـكب في أنهـار كولومبيـا بحـوالي 26 مليـون دولار أميركـي، وحيـث إن الأضـرار البيئيـة لا تعـترف بالحدود الدولية فقد تسلل التلوث النفطي إلى أنهار فنزويلا حيث تواجه الحكومة هناك صعوبات في آلية التعامل مع التلوث النفطي.

منذ منتصف القرن العشرين بدأ تزايد النزاعات والحروب الكبرى في العالم وبخاصة في منطقة الشرق الأوسط يؤثر سلبًا في سلامة البيئة في المنطقة.. والعلاقة بين البيئة والنزاعات مزدوجة: فهي، أولاً، علاقة سببية كما أنها علاقة من حيث الضرر الذي يلحق بالبيئة. أما أبرز الدوافع البيئية إلى نشوب النزاعات والحروب في العالم وفي منطقة الشرق الأوسط، فهي مصادر الطاقة في حال نضوبها أو الإفراط في استخراجها وخصوصًا النفط، وندرة المياه.

تاريخ الخسائر في قطاع الغاز

ما يجمع بين انواع المنشآت هو وجود كميات كبيرة من النفط والغاز، سواء مخزنة في منشآت النفط او مارة عبر أنابيبها، كما توجد مصادر عديدة ممكن ان تشكل مصدر اشتعال لهذه المواد.. وعندما يصبح الحقل في مياه أعمق، تصبح عملية التنقيب والاستخراج اشد تعقيداً مما يتطلب وجود كثافة أكبر في المعدات، مما يرفع من احتمال وقوع حوادث، وهذا الوضع قد ينطبق على الحالة اللبنانية اذا صحت

التقديرات التي تقول ان آبار الغاز في لبنان موجودة على اعماق تصل الى ١٥٠٠ متر. لهذا السبب يجب ادارة المخاطر على هذه المنشآت بشكل سليم لتفادي امكانية حصول خسائر كبيرة في الارواح والبيئة والممتلكات. لإلقاء الضوء على حجم الخسائر الممكن في حال حصول حوادث صناعية (من حرائق وانفجارات) على هذه المنشآت.. ولعله من المفيد مراجعة الخسائر الناجمة عن بعض الحوادث السابقة في قطاع النفط والغاز (المنشآت التي على اليابسة وتلك في البحار) .

- ١٩ تشرين الثاني١٩٨٤ ، حصل انفجار في سان خوانيكو- المكسيك، في مجمع لتخزين الغاز السائل وادى الى مقتل المئات وجرح الآلاف.
- ٦ تموز ١٩٨٨ ، حصل انفجار ولحقه حريق في بحر الشمال في المملكة المتحدة، في منشأة بايبر ألفا (Piper Alpha) في بحر الشمال وادى الى مقتل ١٦٧عاملا في المنشأة، والخسائر التي تم استردادها من شركات التامين تقدر بـ ٣,٤ مليار دولار.
- ٢٣ أذار ٢٠٠٥ ، حصل انفجار في ثالث أكبر محطة تكرير في تكساس في الولايات المتحدة وادى الى إصابة ١٠٠ شخص ومقتل ١٥ شخصا.
- ٢٠ نيسان ٢٠١٠ ، حصل تسرب من منشأة نفط في خليج المكسيك في الولايات المتحدة (DeepWater Horizon) أدى إلى وفاة ١١عاملا بسبب الانفجار والحريق الذي تلاه. كما تسببت بما يعتبر بأكبر حادثة تسرب نفط في تاريخ الولايات المتحدة.

في العديد من الأحيان، وخاصة في الحوادث التي حصلت في العقدين الأخيرين، يمكن ايعاز سبب الحادث الى عدم الالتزام الحرفي في إجراءات السلامة العامة والسلامة الإنشائية سواء بسبب عدم خبرة من قبل فريق التصميم والتشغيل او بسبب ضغوط اقتصادية أدت الى اعتماد طرق اقل أماناً من اجل زيادة الأرباح او الاثنين معاً.

التغيّر المناخي والصراعات حول الموارد المائية

نظرًا إلى أهمية المياه الاستراتيجية، تُعدّ مسألة الأمن المائي وأهمية الحفاظ على المصادر المائية (المياه الجوفية، مياه الأنهار، المياه المحلاّة، المساقط المائية وغيرها) قضية مهمة في حياة الإنسانية. كما أصبحت الحاجة ملحّة إلى دعم الاستقرار العالمي على جميع الصعد العلمية والبيئية والاقتصادية والاجتماعية. لقد قدّرت إحصاءات الأمم

المتحدة أن الاحتياجات المائية العالمية ستفوق 9,0 مليار دولار في العقود القليلة المقبلة. وتفيد الدراسات الحديثة أن الصراع على المياه سيكون رئيسًا في العقود المقبلة وقد ينشأ عن ذلك خلافات أو توترات بين الدول المجاورة.

وتؤكد المصادر العالمية للإحصاء أن الطلب على المياه يزداد سنويًا بمعدلات كبيرة وصلت أخيرًا إلى ثمانية أضعاف مقارنةً بأوائل القرن الماضي. وسيتضاعف هذا الرقم مرتين قبل حلول العام 2050، ما سيؤدي إلى اضطراب مائي في الدول الغنية والفقيرة معًا.

يستنتج حاليًا، من جراء التغيّرات المناخية في العديد من المناطق في الكرة الأرضية، إنخفاض في مساحة الأراضي الصالحة للزراعة، شح في المياه، تراجع في المخزون الغذائي ومخزون السمك وتزايد في حدوث الفيضانات. كذلك، بإمكان التغيّرات المناخية تقليل كميات الأمطار الهاطلة سنويًا وإطالة فترة الجفاف، ما يؤدي إلى انخفاض معدل مخزون المياه الصالحة للشرب من 20 إلى 30 ٪ في بعض المناطق. كما يؤدي الجفاف والشح في الأمطار والمياه إلى تراجع في الإنتاج الزراعي، ما يشكّل تهديدًا للأمن الغذائي في البلدان النامية، ويرافق ذلك ارتفاع كبير في أسعار السلع الغذائية. كذلك يتسبّب النقص في الموارد المائية في حدوث اضطرابات داخلية بين المواطنين من جهة، والمدنيين والسلطة السياسية من جهة أخرى في البلدان الفقيرة، وخسائر إقتصادية كبيرة حتى في البلدان الصناعية التي تتمتع باقتصادٍ قوي. وتلاحظ هذه المخاطر الأمنية والاقتصادية أيضًا إلى حدٍ كبير في البلدان ذات الكثافة السكانية. وتغذي هذه التغيّرات المناخية عمومًا النزاعات بين الدول حول الموارد المائية.



وفي هذا السياق أيضًا، أشار بعض العلماء إلى أن الطلب على مياه الشرب قد تضاعف في العقدين الأخيرين، ومن المتوقّع أن تزداد الحاجة إلى المياه من اليوم حتى العام 2050. وأضاف الخبراء أن الموارد المائية تتضاءل منذ مدة بسبب التغيّرات المناخية، كما أن تلوّث المياه الحلوة والمالحة قد ازداد، وتسرّب الملح إلى طبقات المياه الجوفية... ويؤكّد بعض تقارير برنامج الأمم المتحدة للتنمية، أن ندرة المياه الصالحة للشرب سوف تهدّد ثلث شعوب الأرض حتى العام 2025... وبالتالي، من الضروري أن يعتمد الكائن البشري على نحو كامل، على المياه من أجل دوام صحته وحياته. كذلك، سوف تتضاعف الاضطرابات والتوترات الناجمة عن النقص في كمية مياه الشرب، وفي نوعية المياه بسبب تدفّق سماد المراعي والنبات والتلوث الكيميائي...

وعلى الرغم من كل هذه المصاعب، فإن المشكلة الرئيسة التي تطرح حاليًا هي وجود أكثر من مليار شخص لا تصلهم مياه الشرب، كما أن نصف سكان الأرض لا يملكون وسائل لتكرير المياه... وبالنتيجة، فإن المياه غير الصحية هي السبب في 80 ٪ من الأمراض والنزاعات الداخلية والإقليمية في البلدان الفقيرة وخصوصًا في القارة

الإفريقية. بالإضافة إلى ذلك، فإن ندرة نوعية المياه وتدهورها وتدمير النظام البيئي المائي، سوف تساهم في المستقبل القريب في تهديد التنمية البشرية والاستقرار السياسي في عدد كبير من البلدان في الشرق الأوسط. وستشهد الدول القريبة من مجاري المياه المشتركة وأحواضها أنواعًا جديدة من الاضطرابات والتوترات، ما يبرهن على أهمية المياه على صعيد الأمن البشري كما على صعيد الأمن والسلم الدوليين. كما أدت ظاهرة الإحتباس الحراري وما أحدثته من تغيّر في مناخ كوكب الأرض، وتلوّث مائي، إلى نقصٍ حاد في كميات المياه العذبة في الكثير من مناطق العالم وخصوصًا في الدول النامية والفقيرة، ما يساهم في زعزعة الاستقرار في هذه البلدان. كان للتغير الحاصل في مناخ الكرة الأرضية دور مهم في عدم انتظام معدلات سقوط الأمطار في الكثير من مناطق العالم، إذ ازدادت كميات الأمطار في الجزء الشمالي من الكرة الأرضية مقابل انخفاض ملحوظ في سقوط الأمطار في الجزء الجنوبي منها.

إن استمرار إرتفاع درجة حرارة كوكب الأرض عن معدلات القرن الماضي، يمكن أن يؤدي في المستقبل القريب إلى نقصٍ في كميات المياه العذبة لأكثر من مليارى نسمة من سكان الأرض وخصوصًا في المناطق المكتظة بالسكان عالميًا مثل الهند والصين. ويتوقّع أن يزداد عدد السكان الذين يعانون نقص المياه العذبة حوالى 200 و300 مليون شخص في غضون العقود القليلة المقبلة إذا استمرت معدلات درجات الحرارة عالميًا بالارتفاع. وبالتالي هناك مجموعة من العوامل تضطلع بدورٍ مهم في تناقص كميات المياه العذبة عالميًا. أولاً: تزايد الحاجة إلى المياه العذبة في الأنشطة الزراعية وتربية الحيوانات من أجل توفير الغذاء الكافي من المنتوجات الغذائية النباتية والحيوانية لمليارات من البشر الذين يعيشون في مختلف بلدان العالم.

ثانيًا: تزايد الطلب على المياه العذبة في البلدان النامية والفقيرة نتيجة الزيادة الكبيرة في تعداد السكان في هذه البلدان. تركّز أعداد كبيرة من السكان في المدن الكبيرة، مثل القاهرة ومومباي وجاكارتا وساو باولو، حيث يعيش حوالى ثلثي سكان الكرة الأرضية، يزيد من استهلاك المياه في بعض المناطق من العالم .ثالثًا: زيادة معدلات التلوث المائي، وزيادة ملوحة المياه في الكثير من الأنهار والبحيرات العذبة في البلدان النامية والفقيرة، نتيجة النقص الكبير في شبكات الصرف الصحي ومحطات معالجة المياه قبل إعادتها إلى الأنهار. إن التلوث الحاصل في الكثير من الأنهار، ومنها نهر

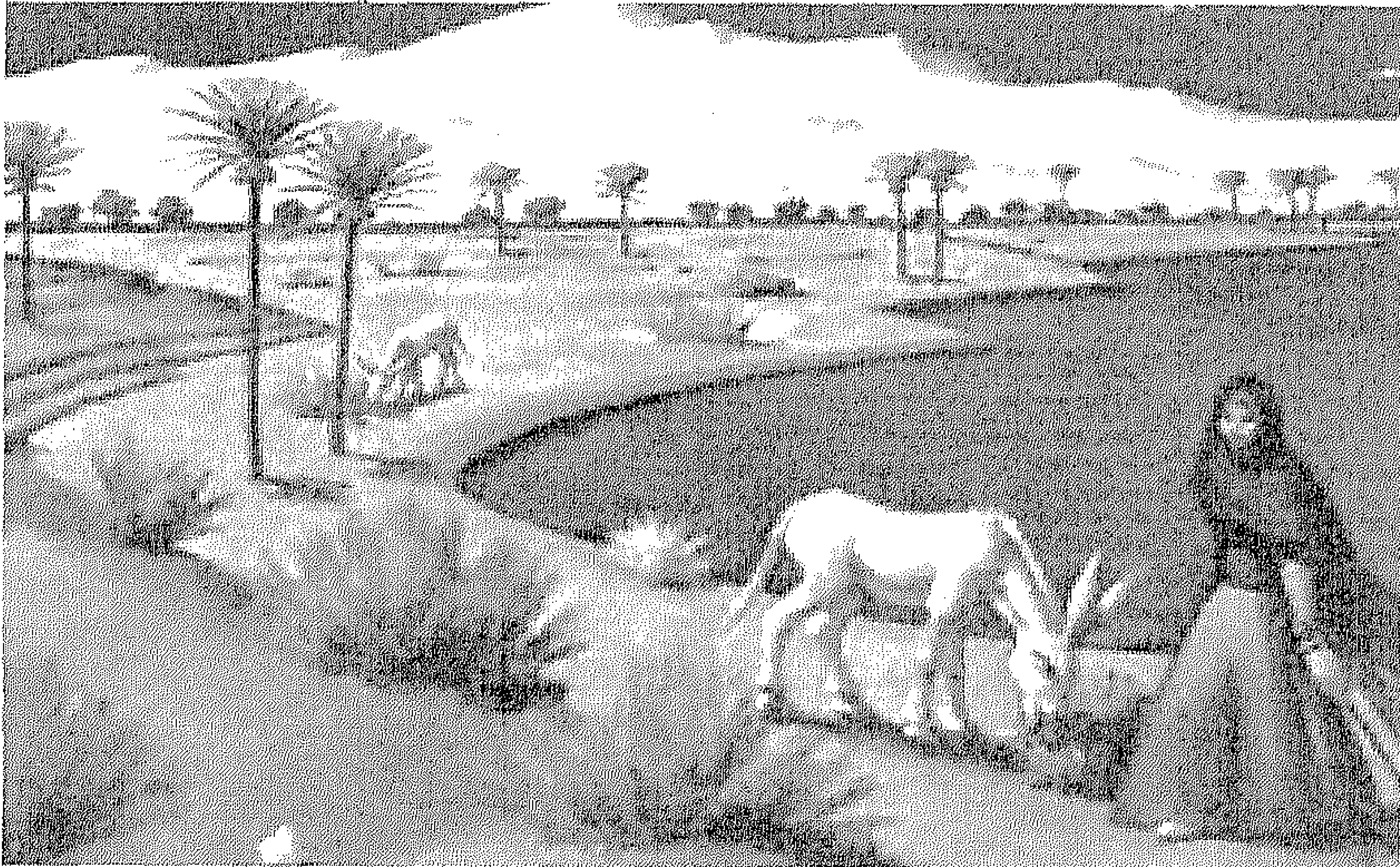
البنجاب ونهر الفرات، نتيجة تصريف مخلفات الصناعة والزراعة في مياه هذه الأنهار، جعل المياه العذبة فيها غير صالحة للاستهلاك البشري والحيواني والزراعي، ما يفقد الكثير من البلدان مصادر مهمة للمياه العذبة.



يُعدّ نقص المياه العذبة من أهم الأسباب التي تؤدي إلى نشوب توترات ونزاعات بين مختلف الدول، وتؤدي في الكثير من الأحيان إلى نشوب حروب بين مختلف البلدان من أجل الحصول على مصادر المياه. إن منطقة الشرق الأوسط من أكثر المناطق التي تهدّدها الحروب على مصادر المياه العذبة. تتنازع كل من سوريا والأردن وإسرائيل وفلسطين على مياه نهري الأردن واليرموك. وتستخدم المياه العذبة في الكثير من الأحيان كعوامل ضغط بغية الحصول على مكتسبات سياسية وإقتصادية، وهي جزء من الصراع بين هذه البلدان. أما في المناطق الأخرى من العالم، فإن هناك الكثير من الصراعات بين الدول على مصادر المياه العذبة وخصوصًا بين البلدان التي تمر بها أنهار مشتركة مثل الصين ولاوس وفيتنام وتايلند التي تتقاسم مياه نهر الميكونغ. كما أن بلدانًا مثل السودان ومصر وإثيوبيا، لا تزال تعاني مشكلات من جراء عدم الاتفاق على تقاسم حصص نهر النيل المائية بين هذه البلدان. كذلك، تتنازع كل من زامبيا

وزيمبابوي وموزامبيق على مياه نهر زامبيزي، في حين يهدّد السلام بين كل من الهند وباكستان مشكلة النزاع على نهر البنجاب الذي يغذّي ملايين الهكتارات الزراعية وملايين السكان في كلا البلدين بالمياه العذبة. وتُعد مسألة تقاسم مياه نهري دجلة والفرات بين العراق وسوريا وتركيا من أهم المشكلات التي تهدّد المنطقة، إذا لم يتم الاتفاق على معاهدة دولية عادلة تنصف كل الأطراف وتوفّر المياه العذبة لسكان هذه البلدان. كما أن هناك صراعًا دوليًا بين جمهوريات طاجيكستان وقرغيزستان وأوزبكستان، وهي من جمهوريات الاتحاد السوفياتي السابق، على تقاسم مياه نهري سور داريا وأمو داريا. كذلك، يوجد خلاف بين الولايات المتحدة والمكسيك على مياه نهر ريو غراندي، وبين الأرجنتين والبرازيل والباراغواي على تقاسم مياه نهر بارانا المشترك في أميركا الجنوبية. وتختلف المجر- سلوفاكيا حول محطة غابسيكوفو لتوليد الكهرباء الواقعة على نهر الدانوب، وصربيا كرواتيا بسبب نقص المياه محليًا وتحويلات التلوّث إلى نهري الدانوب والساف.

لقد أصبحت مشكلة توفير المياه العذبة للسكان وتقاسم مياه الأنهار المشتركة بين مختلف البلدان قضية مهمة وحساسة باتت تهدّد السلام والاستقرار في الكثير من مناطق العالم وخصوصًا في البلدان النامية والفقيرة التي تعاني، أصلاً، مشكلة نقص المياه العذبة وتضطلع ظاهرة التغيّر المناخي بدور مؤثرًا فيها.



وذكر بعض العلماء أن التغيّر في مناخ الكرة الأرضية، بسبب الاحتباس الحراري، سيؤجّج الصراعات في أكثر من مكان في العالم، وخصوصًا بين الدول ذات

النمو السكاني الكبير، نظرًا إلى ما سيسببه هذا الاحتباس من نقص في موارد المياه، فضلاً عن سوء توزيع موارد المياه وسوء استخدامها. كما توقعوا أن تقع هذه الصراعات في غضون 20 أو 30 سنةً المقبلة، وأن يتركّز معظمها في دول العالم الثالث والقليل منها في دول العالم المتطور، ذلك بعد ان ساهمت المياه في الشرق الأوسط في حرب 1967. ومن بين الدول المرشحة للصراع حول المياه مصر، أثيوبيا، ناميبيا، أنغولا، سوريا، تركيا، الأردن، فلسطين، الصين، الهند وبنغلادش. وفي آسيا ستتعمّق النزاعات الحدودية بين بعض الدول التي تعاني مشكلات المياه؛ وهو ما سيؤدي إلى تطوير الإمكانات العسكرية في بعضها، وتعميق الاتفاقيات حول حماية مصادر الطاقة وامتداداتها مثل النفط والغاز الطبيعي. ومن المتوقّع في أوربا، أن ينعكس ازدياد الجفاف على شكل صراعات مسلّحة بين دول الاتحاد الأوربي حول الغذاء وموارد المياه ومشكلات الهجرة؛ وهو ما سيؤدي بدوره إلى فسخ العلاقات الدبلوماسية بينها. أيضًا، أشار مؤتمر اليوم العالمي للمياه في 22 آذار001 إلى أن النزاعات ستزداد حدة بسبب نقص المياه، وأن العطش سيهدّد العالم بكامله في القرن المقبل. ولا يستخدم سكان العالم الستة مليارات حاليًا سوى واحد على مئة ألف من مياه الكوكب التي تمثّل المياه المالحة أو التي يتعذر الوصول إلى 98 ٪ منها. كما أن هذه المياه موزّعة بطريقة غير متساوية على الإطلاق، إذ تتقاسم 23 دولة ثلثي الموارد المائية، فيما يتوزّع الثلث الباقي على نحو غير متوازن على ما تبقى من البلدان.

أما الدول المحظوظة فهي البرازيل وكندا والصين وكولومبيا والولايات المتحدة والهند وإندونيسيا وروسيا، إضافةً إلى الأعضاء الخمسة عشر في الاتحاد الأوربي. ويحذّر التقرير من أن سوء استخدام الأنهار والمياه الجوفية والتلوّث والتبذير وتزايد السكان ونمو المدن الفوضوي، من شأنه أن يجعل الشح الحالي (أقل من 1000 متر مكعب سنويًا للفرد) الذي يطال 250 مليون نسمة في 26 بلدًا، يتحوّل إلى ظمأ هائل يطال ثلثي سكان الأرض بحلول العام 2050. وإلى مشكلات المياه الاجتماعية والصحية، لا بد من إضافة المشكلات الغذائية، إذ تشكّل الزراعات المروية نسبة 40 ٪ من غذاء العالم، وأيضًا المشكلات المناخية إذ تشكّل الفيضانات والسيول، على سبيل المثال، ثلث الكوارث الطبيعية. وهناك أيضًا المشكلات الجيوسياسية، إذ إن ثلثي الأنهار الكبرى والبحيرات في العالم تشترك فيها أكثر من دولة. كذلك المشكلات

البيئية، إذ إن نصف الأنهار والمسطحات المائية ملوثة. وأضاف التقرير الذي نشر لمناسبة اليوم العالمي للمياه العام 2001 أن العديد من الحوادث الحدودية المرتبطة بالمياه قد يتحوّل إلى حروب مفتوحة بسبب النقص المتزايد في هذه الثروة الطبيعية الحيوية. وما يغذي هذه النزاعات الأنهر الحدودية أو تلك العابرة للحدود، وكذلك الآبار الجوفية المشتركة التي ترفض الدول تقاسمها. وأشار التقرير أيضًا إلى أن 15 ٪ من بلدان العالم تتلقى أكثر من 50 ٪ من مياهها من دول أخرى، وإثنين من أصل ثلاثة من الأنهار الكبرى أو الآبار الجوفية، أي أكثر من 300 نهر في العالم، يتم تقاسمها بين عدة دول... ورأت مؤسسة الاستشارات الدولية «برايس- ووترهاوس- كوبرز» أن النزاعات ستزداد حدةً بسبب نقص المياه الذي يتوقّع أن يطال «قرابة الثلثين من سكان العالم العام 2050. أما المناطق الأكثر عرضةً للتهديد فهي الشرق الأوسط. وأضافت المؤسسة أن أكثر من 11 منطقة في العالم، وردت أعلاه، تشكّل موضع خلاف حول المياه قابلاً لأن يتحوّل إلى نزاع.

لذلك إعتمد برنامج الأمم المتحدة للتنمية (PNUD) مبدأ التعاون والتنسيق والحوار بين البلدان ذات الموارد المائية المشتركة لتفادي المخاطر والنزاعات. وفي هذا السياق، نجحت جهود برنامج الأمم المتحدة للتنمية في تشجيع 36 دولة على إبرام إتفاقات حول إدارة الأحواض المائية المشتركة بالتعاون مع المنظمات الإقليمية والوطنية. وخير مثالٍ على ذلك، لجنة ميكونغ، مشروع حوض النيل وحوض النيجر. وتوسع دور برنامج الأمم المتحدة للتنمية في المضمار ذاته ليطال أيضًا منطقة آسيا الوسطى، بالتعاون مع منظمات الأمم المتحدة المتخصصة، بحيث تم التنسيق بين حكومات دول المنطقة من أجل إدارة مصادر المياه.

وعلى الرغم من تلك الإجراءات المتخذة، لا يوجد استراتيجية عالمية موحدة فعالة لمعالجة مخاطر مسألة المياه. لذلك على المجتمع العالمي، وتحديدًا المنظمات الدولية والمنظمات الإقليمية والمنظمات الدولية غير الحكومية، مضاعفة الجهود ووضع خطة عملية للوصول إلى حل دائم للمشكلات المتعلقة بإدارة المياه. وأيضًا، من الضروري تجنب أن يصبح هذا المورد الطبيعي مصدرًا للنزاعات الداخلية والإقليمية في القرن الحادي والعشرين أوعائقًا للتنمية البشرية والنمو الاقتصادي، وذلك من خلال قيام «بنك دولي للمياه» يهتم بمشاريع المياه في العالم ويموّلها ويرشدها.

تلوث التربة

التربة منطقة الحياة وموطن الكائنات الحية ، تعطي الدفء والرطوبة للبذور ، ومحيط يوفر حماية للنباتات والكائنات الحية، بل موطن الكائنات الحية باحتوائها أعداد هائلة من البكتريا والفطريات التي تهيئ دورة الغذاء عن طريق نشاط بيولوجي من مواد عضوية وغير عضوية وبذلك فهي عنصر من عناصر الطبيعة حافل بالحركة والنشاط..

تعد دراسة التربة تكملة للدراسات المناخية لكنها تتأثر بنشاط الإنسان وطريقة استغلاله لها ، فإذا ساء وأفرط في استغلالها تهلك مما يؤثر على خصائصها فعند استغلالها لفترة طويلة يؤدي إلى استنفاذ موادها وتصبح تربة غير معطاءة ، ويظهر أثر الإنسان في التربة بشكل مباشر وغير مباشر عندما أزال مناطق واسعة من النباتات الطبيعية عن طريق إزالة الغابات بغرض زراعتها ، والحراثة المستمرة عرضت التربة لعوامل التعرية والتآكل وبذلك تم تهديم كامل بفترة قصيرة ومحدودة لنظام كان قد تكامل فترة طويلة جدا ...

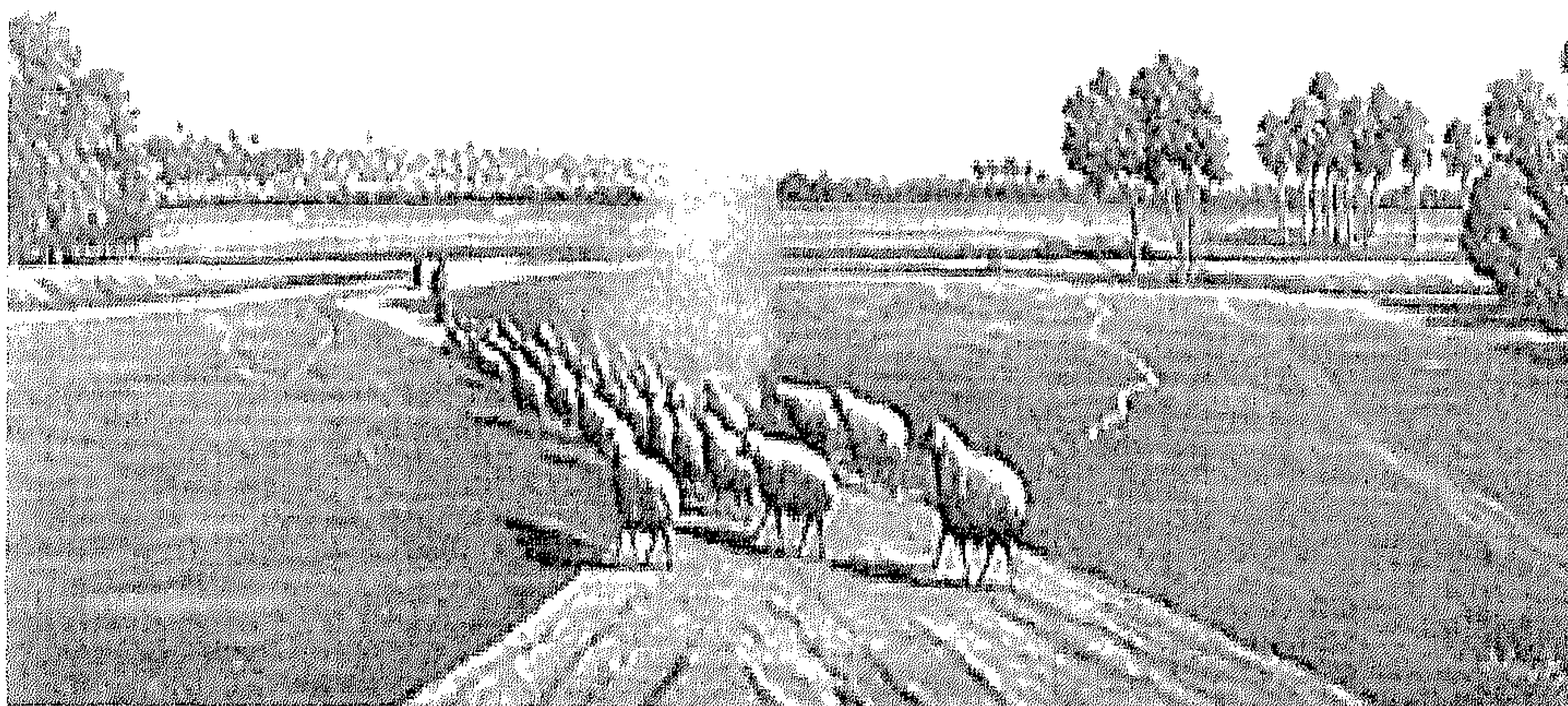


وبمساعدة عوامل أخرى كالصخور التي اشتقت منها التربة وعوامل المناخ التي عملت على تفتيت الصخر وتحليله ونقله وتوزيعه على سطح الأرض بالإضافة إلى تأثير التضاريس تكونت التربة . ويطلق اسم التربة على الجزء العلوي المفكك من الوشاح الصخري الذي تكون نتيجة لعمليات مستمرة ومن خلالها يستطيع أن يمد النبات جذوره ويحصل على مواده الغذائية منها.

عناصر التربة

تتكون التربة بشكل أساسي من :

1- مواد غير عضوية: وهي القسم الأكبر من التربة وهي مواد ناتجة عن تفكيك الصخور المختلفة التي تكون القشرة الأرضية كالصخور النارية والرسوبية والمتحولة بفعل عوامل كيميائية وميكانيكية بالإضافة إلى العناصر وهي ضرورية للنباتات كالنتروجين والفسفور والبوتاس ، وهناك عناصر أخرى مكونة للتربة كالمنغنيز والنحاس والرصاص والزنك والحديد بالإضافة إلى الهيدروجين الذي يحدد درجة حموضة وقلوية التربة ، وتحديد كمية Ph بين 4 – 5 في التربة الحامضية ومن 8 – 10 في التربة القلوية ، أما أكاسيد الحديد والألمنيوم وأملاح الصوديوم والبوتاس فتحدد نوعية التربة فيما لو كانت جيرية أو ملحية أو حديدية أو متعادلة .



2- المواد العضوية: تكون هذه المواد من بقايا مخلفات الحياة النباتية والحيوانية فهذه الكائنات مردودها النهائي إلى التربة حيث تتفتت مع الزمن وتحت ظروف كثيرة وبمساعدة كائنات مجهرية تعمل على تحليلها وتحويلها إلى humus دبال ، إذن التربة تعتبر محيط به عالم متحرك بنشاط وتحتوي على كائنات عضوية كبيرة وأخرى مجهرية ، وهي جزء من الغلاف الحيوي تعمل بنشاط تهوية التربة وتغير تركيبها الكيميائي وتعمل البكتريا على امتصاص النتروجين وتثبيته في التربة للنبات لامتصاصه ، لأن النباتات عاجزة عن امتصاصه من الهواء مباشرة ، لذا لابد من المحافظة على التربة وعدم تلويثها لأنها جزء من الأوساط البيئية الثلاثة الماء ، والهواء والتربة... ويرتبط تلوث التربة مع تلوث الغلاف الجوي والغلاف المائي...

يبلغ احتياطي التربة في كرتنا الأرضية أكثر من 1.6×10^{12} طن ، ولا تزيد نسبة المساحة التي يتوفر فيها الشروط لتشكيل الترب عن 22.3٪ من سطح الأرض ومن هنا تأتي أهمية المحافظة على التربة ، والتربة تنقيتها الذاتية تكون بطيئة جدا ولا يمكن الاعتماد عليها عكس التنقية الذاتية للغلاف الجوي (طبقات الغلاف الجوي) .

يعتبر التملح من عوامل تخريب التربة ويقلل من إمكانيتها الإنتاجية بالإضافة إلى العناصر والفضلات الإنتاجية والمعيشية التي تطرح في التربة ويتجمع فيها وتعمل على تغير التركيب الكيميائي لها مما يخرب وحدة الوسط الجيوكيمائي مع العضويات الحيوية، وذلك لأن التربة تمثل الوعاء الذي يتم فيه كل النشاطات البشرية.. وبالتالي يعني تلوث التربة : إحداث خلل في النظام الايكولوجي للتربة نتيجة إطلاق كميات كبيرة من العناصر المعدنية والمواد المشعة والصلبة مما يؤدي إلى حدوث تغير كبير في خصائصها ومكوناتها ويؤدي إلى تلويثها.

مصادر تلوث التربة

1- الانجراف الذي تعاني منه التربة بواسطة السيول وغيرها من عوامل التعرية خاصة بعد أن امتدت يد الإنسان بالعبث وتحطيم الغابات التي كانت تشكل الغطاء الواقي للتربة .

2- الملوثات المعدنية وتشمل :

أ- الحديد أحد العناصر الكيميائية الذي يتراكم في التربة ويبلغ معدل تراكمه السنوي 0.5 مليار طن ، وتقدر كميات الحديد في طبقة ال 10 سنتمترات من سطح الأرض في التربة 1000 مليار طن ، ويؤدي زيادة الحديد في التربة إلى نتائج سلبية ضارة بالتربة .

ب- الزئبق يعتبر من الملوثات للتربة والذي يدخلها مع المبيدات الحشرية ومن فضلات الورق والكلور والصود .

ج- الرصاص ويطرح سنويا في التربة بمقدار 150 ألف طن ومصدره الهواء الملوث بالفضلات التي تطرحها السيارات ويولد سير 1000 سيارة خلال ساعة 6.4 مغ / كغم في التربة من ملوثات الرصاص ونلاحظ تراكم الرصاص في تربة المدن أكثر من تربة الأرياف ، بمعدل 25 – 27 مرة .

د- النحاس والزنك مع العناصر المعدنية أيضا الملوثة للتربة .

هـ- المياه المالحة الهيدروكربونية والسولفاتية، أو المياه الحاوية على الكلور التي تزداد فيها نسبة الملوحة عن 3 و 4٪ تزود التربة بالأملاح الضارة، وبكميات كبيرة من المياه، مما تولد مشكلة التلوث في التربة ، وانخفاض قدرتها الإنتاجية، لأنها تسبب ظاهرة التصحر التي تؤدي الى تدهور في الخواص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة، فضلا عن تدفق المواد المنبعثة من المصانع، والمعامل المنتجة للمواد المشعة في داخل التربة، يؤدي إلى تلوثها وتلوث المياه الجوفية الموجودة تحتها .

3- الاستعمال الجائر للأسمدة أصبح عاملا مهما في تهديد التوازن البيئي ، والأسمدة في مفهومها المبسط أي مادة تضاف إلى التربة الزراعية ويقصد بها زيادة مستوى العناصر الغذائية القابلة للامتصاص أو تعويض بعض العناصر ورفع كفاءتها الإنتاجية للمحاصيل ، ويمكن إضافة هذه المادة بالرش وقد تكون الأسمدة عضوية كمخلفات الدواجن والأبقار والأغنام أو تكون كيميائية وتقسم العناصر الغذائية للنباتات إلى كبرى وصغرى وجميع هذه العناصر بما فيها النتروجين والفسفور والبوتاسيوم الكبرى وبما فيها الحديد والزنك والمنغنيز والنحاس ، والصغرى منها مهم جدا ، ولابد من وجودها بنسب معينة حتى تساعد على نمو النباتات ، ولا تستفيد النباتات من العناصر الغذائية في التربة الكثير إلا بقدر

يتناسب مع أقل العناصر وجودا في التربة ، وزيادة نسبة الأسمدة المستخدمة في الإنتاج الزراعي يؤدي إلى بقاءها وتراكمها في التربة وتعتبر جزء من ملوثات التربة بالمواد المخصبة والأسمدة ، وقدرة كمياتها بـ 300 مليون طن ، تستخدمه في تربة الاتحاد السوفيتي 1.2 مليون طن من الأوزت و 6 مليون طن من الفسفور بشكل مخصبات للتربة وهكذا يوضع في التربة مع التسميد الفسفور والبوتاسيوم والنحاس والقصدير والأزوت وغيرها .

4- تتلوث التربة بالمبيدات الحشرية التي ترش بها الأشجار والمزروعات والتي لا تقضي على الحشرات فقط وإنما تؤثر على النظام الايكولوجي للتربة ، وتتراكم في التربة والمياه والغطاء النباتي وتؤثر على العضويات الحية الضارة والنافعة منها ، التي تمتصها عن طريق الغذاء وتسبب تأثيرات سمية ضارة عليها ، والمبيدات المستعملة لمقاومة الآفات الزراعية وحشرات الأعشاب والفطريات ، توجه أثناء رشها للنباتات وفي أحيان قليلة للتربة ولكن الجزء الأكبر يستقر على سطح التربة..



وهناك عوامل خارجية عديدة تلعب دورا في تقرير وجود هذه المبيدات هي :

1- الامتصاص من قبل جزئيات التربة والمادة العضوية لها .

2- والغسيل بواسطة الماء والذي يتحكم فيه هنا إلقائه على جزئيات التربة وذوبان في الماء وكمية الماء المارة إلى أسفل من خلال التربة .

3- التحلل أو التنشيط بواسطة ميكروبات التربة .

4- أهم عامل يقرر بقاء المبيدات في البيئة هو طبيعة المبيد نفسه وأن صفات المبيد الكيماوية في الماء وطبيعته تؤثر على ذائبيته في الدهون وتبخره وفعاليته الكيماوية أو بنائه الكيماوي على أهمية كبيرة.

جدول يبين معدل بقاء بعض المبيدات في التربة

	%75	%75
Aidrin	1 – 6(3)	3
Chiordame	3 – 5(4)	5
DDT	4.30(10)	4
Diedrin	5.25(8)	3
Heptachior	3 – 5(3.5)	2
Lindane	3 – 10(6.5)	3
Telodrin	3 – 10(6.5)	-
	2 – 4(4)	-

فمعظم المبيدات الحشرية وبعض المبيدات للأعشاب ترتبط بجزيئات التربة وتتركز في الطبقة العلوية في التربة أما في المادة التي ترتبط بها هذه المبيدات في التربة فهي المكونات العضوية وغير العضوية لذا تستقر في التربة مختلف الفضلات والمخلفات الصناعية والزراعية والمعيشية ، وسنويا يرمي كل شخص بالأطنان من الفضلات والبقايا الصناعية والاستهلاكية من المواد البلاستيكية والفضلات الأخرى ويتفسخ قسم من هذه العناصر أو تتفكك فتمثلها التربة بسرعة بينما تقاوم بعضها تلك العمليات لفترات طويلة ، لذا تتحول في التربة العناصر الحيوية إلى عناصر عضوية وكيمياوية ، أو تحصل ضمن التربة العملية المعاكسة ، وزيادة تراكم المخلفات والفضلات والمواد المعدنية والعضوية بكميات كبيرة يعرض التربة لعمليات التلوث .



الأضرار الناجمة عن تلوث التربة

1- ولعل أخطر الأضرار الناجمة عن تلوث التربة هو ظاهرة التصحر وهي انخفاض في القدرة الإنتاجية للأراضي بسبب التغيرات الحاصلة في خواصها الطبيعية والكيميائية والبايولوجية .
2- ارتفاع نسبة الملوحة وبالتالي انخفاض القدرة الإنتاجية .
3- إبادة العضويات الحية الضارة والنافعة في التربة .
4- ترسب بعض المركبات المعدنية تؤدي إلى أضرار على النباتات والإنسان والحيوان مثل السترونيوم 90 الذي هو من المواد المشعة .
5- تغير النظام الايكولوجي للتربة بسبب زيادة نسبة تراكم المبيدات المتسربة .
6- تلوث التربة وتغير شكلها يؤدي إلى موت وهروب فصائل كاملة من الحيوانات .
7- الرعي الجائر للتربة يؤدي إلى تعرضها لعملية الانجراف .
8- ارتفاع حالات التسمم ووفاة 40 ألف شخص سنويا ، 75 منها في الدول النامية من جراء تلوث التربة .

الإجراءات المتبعة للحد من ظاهرة تلوث التربة

1- المحافظة على الغطاء النباتي الواقي للتربة من عوامل التعرية والانجراف .
2- غسل التربة وتخليصها من الأملاح .
3- الحد من ظاهرة الرعي الجائر بسبب زيادة أعداد الثروة الحيوانية التي تواكب زيادة السكان .

4- المحافظة على الغابات ومناطق النبات الطبيعي وتوسيعها .

5- منع إقامة المنشآت التجارية والصناعية على الأرض الزراعية .

6- منع استخدام التربة كخزان لدفن القمامة والمواد المشعة والتي تؤدي إلى تلوثها .

7- إزالة أكاسيد النتروجين بواسطة التفاعلات فتكون NO_2 Na و KNO_2 أو اتحادها مع الرطوبة الموجودة في التربة يتكون HNa_2 و HNO_3 إضافة إلى تفاعلها مع المركبات العضوية التي تحويها التربة ، ويتم امتصاص غاز الأثيلين عن طريق الميكروبات الدقيقة الحية في التربة .

8- اتبع الطرق الصحية في استخدام الأسمدة الكيمياوية والمبيدات الحشرية ، وعدم استخدام أكثر من الكمية المحددة لكل محصول زراعي .

9- غرس الأشجار الحرجية للمحافظة على التربة من عمليات الانجراف .

10- انتشار مختبرات علمية لإنتاج أنواع من الفصائل النباتية التي تزرع في التربة المالحة .

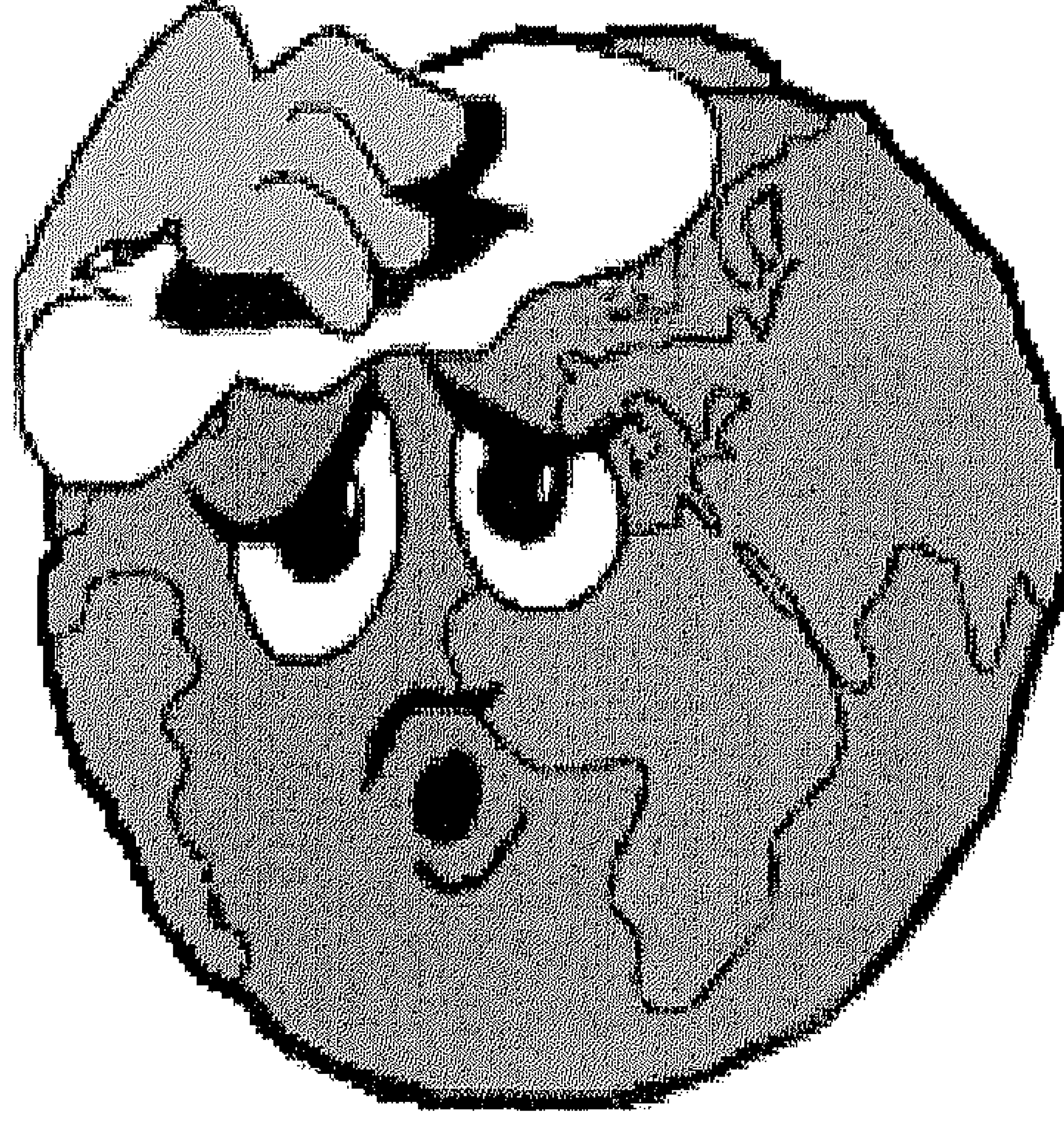
11- تحديد المستويات القصوى المسموح بها من المبيدات وغيرها من الكيماويات الخطرة من قبل منظمة الصحة العالمية والغذاء والزراعة .



الفصل الرابع

متغيرات مناخية شغلت العالم

Hole in the Ozone Layer?



شهد القرن العشرون عملية تغير عميقة في ظروف الحياة، نتيجة الثورة التكنولوجية التي أحدثت تحولات بعيدة المدى في ظروف الحياة الاجتماعية والإنسانية بشكل عام.

وقد أدت هذه التحولات أيضاً إلى حدوث تغيرات على البيئة نفسها مما بات يهدد الحياة البشرية بأكملها.. وأصبح الإنسان في العصر الحديث – عصر الآلة والتقدم العلمي الهائل – يواجه كثيراً من المشكلات البيئية الخطيرة التي أصبحت تهدد وجوده ومنها: ارتفاع درجة حرارة الأرض الذي يهدد الحياة على هذا الكوكب، كذا معدلات التلوث الهوائي المتزايدة والمتنامية والناتجة عن تلوث الغلاف الجوي بالدخان المنبعث من المصانع وعوادم السيارات، كذلك تلوث مياه الأنهار والذي يهدد بجفافها، وانقراض بعض الكائنات الحية، يمكننا القول إذن أن التقدم العلمي، بقدر ما له من آثارٍ إيجابية في تقدم الشعوب والأمم، والارتقاء بمستوى معيشة الإنسان، بقدر أيضاً ماله من آثار

سلبية على الإنسان نفسه، وعلى البيئة المحيطة به من بر وبحر وجو ونباتات وثروات طبيعية.. الخ.

لقد أدى ذلك كله إلى ظهور صيحات عديدة، تنادي بضرورة الوقوف على الآثار السلبية التي خلفها عصر العلم الحديث، عصر الآلة الصناعية، تلك الآثار التي ألقت بظلالها على كل من الإنسان والبيئة الطبيعية المحيطة به، وأصبحت البيئة من الموضوعات الرئيسية التي حازت على اهتمام كبير من نواحي عدة، حيث نجد أن هناك اهتماماً علمياً وثقافياً وأخلاقياً وجمالياً وفلسفياً، يعني بضرورة إيجاد رؤية تركز على علاقة الإنسان بالبيئة الطبيعية، بحيث تقوم هذه العلاقة على التوافق والانسجام، لا على التعدي والسيطرة..

فقد ترتب على النظرة التقليدية للبيئة من قبل الإنسان، والتي كان قوامها الرغبة الإنسانية في العصر الحديث، التحكم في الطبيعة وإخضاعها لسيطرته، عن طريق ترك العنان لقوى التقدم العلمي، ، التي أدت الى إحداث الخلل وعدم التوازن في قوى الطبيعة، مما أدى إلى حدوث أزمة بيئية خطيرة.

أولا- أثر التقدم العلمي على الإنسان والبيئة في العصر الحديث

آمن الباحثون في العصر الحديث إيماناً راسخاً بالعلم وحسبوا أن فيه العلاج الشافي لآلام الإنسانية ومشاكلها، ودرءاً لما يتهددها من أخطار جسام، وبحث الناس معهم عن "إنسانية العلم" وأسهبوا في البحث، إيماناً منهم بنفع العلم ونبله وجدارته، وصار كثير من المفكرين يعزفون عن مفهوم النهضة الأدبية في عصر العلم، ويرون أن الآداب وحدها لا تستطيع أن تعبر عن الحركة الإنسانية في العصر الحديث، وأنه لابد من الإلتفات إلى العلم بالمعنى الدقيق، لأن العلم وحده هو الذي سيضمن للبشرية مستقبل أفضل، وحياة أكثر إشراقا .

فالنظرة النفعية للعلم، والتي تعتبر القوة أو المنفعة هي هدف العلم، تلك النظرة التي توحد بين العلم والقوة، وترى أن للعلم قوة تمكنه من غزو الطبيعة (التي ينظر لها على إنها معادية للإنسان) والرغبة في السيطرة عليها، بل والانتصار عليها لمصلحة الإنسان لابد من تغيرها، وأن (ينظر إلى مسيرة التطور العلمي، وخاصة بعد الفيزياء المعاصرة لا باعتبارها تمثل قيمة نفعية فحسب، لكن باعتبارها تساعد الإنسان على فهم العالم الذي يعيش فيه.. وربما لا يحقق التطور العلمي نفعاً مباشراً للإنسان، لكن قيمة

التطور العلمي تكمن في إنها قيمة معرفية وليست قيمة نفعية).. وعلى هذا، فإنه من الضروري أن يعيد الباحثون النظر في مفهوم الإنسان،

أن الإنسان في صراعه مع الطبيعة من أجل إحكام سيطرته عليها يستخدم العلوم الطبيعية والمهارة الفنية، ويكون الانتصار في هذا الصراع شرطا ضرورياً للبقاء، فأولئك الذين يهلكون في عصر جليدي، أو عندما تجف مناطق كانت خصبة قبل ذلك أو عندما تبتلع الزلازل أودية بما فيها، قد خسروا صراعهم مع الطبيعة المادية.. وكذلك أولئك الذين يموتون في المجاعات والأوبئة وبالتالي فإن كل نصر على الطبيعة المادية يجعل الجنس البشري في زيادة عددية.

لقد مر الإنسان منذ بدء الخليقة ووجوده على الأرض بعدة مراحل، في صراعه مع البيئة، ففي العصور القديمة كان الإنسان عبداً للطبيعة وكل ما تجود به الطبيعة يأخذه برضا، ولكن عندما استطاع الإنسان أن ينتصر في صراعه الطويل على هذه الطبيعة في العصر الحديث – عصر العلم – أدى ذلك به إلى أن أصبحت الأساليب الحديثة تهدد وجوده وبقائه على الأرض وتنذر بفنائه.

1 – المشكلات التي يتعرض لها الإنسان والبيئة من جراء التقدم العلمي

لقد جلب عصر العلم للإنسان التقدم والرقي، إلا أنه من ناحية أخرى قد قضى على شعوره بالأمان والطمأنينة، فالعلم سلاح ذو حدين، له فوائده وله أضراره، فالإنسان هو الذي يصنع بيده الآلة العلمية، وهو أيضاً الذي يستخدمها ومن هنا يبرز سؤالاً هاماً ألا وهو: هل الإنسان هو الذي يتسبب في كل الكوارث الأخطار والمحدقة به وبالبيئة الطبيعية المحيطة به؟ أو بمعنى آخر، هل عدم وجود قدرة على التنبؤ لدى العلماء بكافة النتائج المترتبة على التطورات العلمية والتكنولوجية

هو الذي يؤدي إلى سوء العواقب؟

هنالك رأياً يتبناه البعض وهو مسئولية العالم عن نتائج نظرياته واختراعاته العلمية. وإنه على العالم والباحث أن تكون لديه ملكه خاصة للتنبؤ بالنتائج المترتبة على اكتشافاته العلمية وكيفية استخدام الناس لها، وهذا ربما يذكرنا بما فعله "أنيشتين" قبيل وفاته ١٩٥٥ حينما رأي أن يوقع مع

فريق من العلماء على بيان جاء نذيراً وتحذيراً مشتملاً على هذا الإيضاح: "إذا استعملت القنابل الهيدروجينية على نطاق واسع وجب أن تتوقع الفناء العاجل لجزء من

الإنسانية، ثم فتك الأمراض المبرحة، وأخيراً الموت البطيء الذي يدرك الكائنات الحية جميعاً"...

وهكذا، يسوقنا الحديث للوقوف على أهم وأكثر المشكلات التي يواجهها الإنسان في العصر الحديث وهي الإنشطار النووي وتصنيع الأسلحة النووية التي تهدد الإنسان بالفناء كما تهدد البيئة الطبيعية أيضاً بأخطار كثيرة سنتحدث عنها فيما يلي::

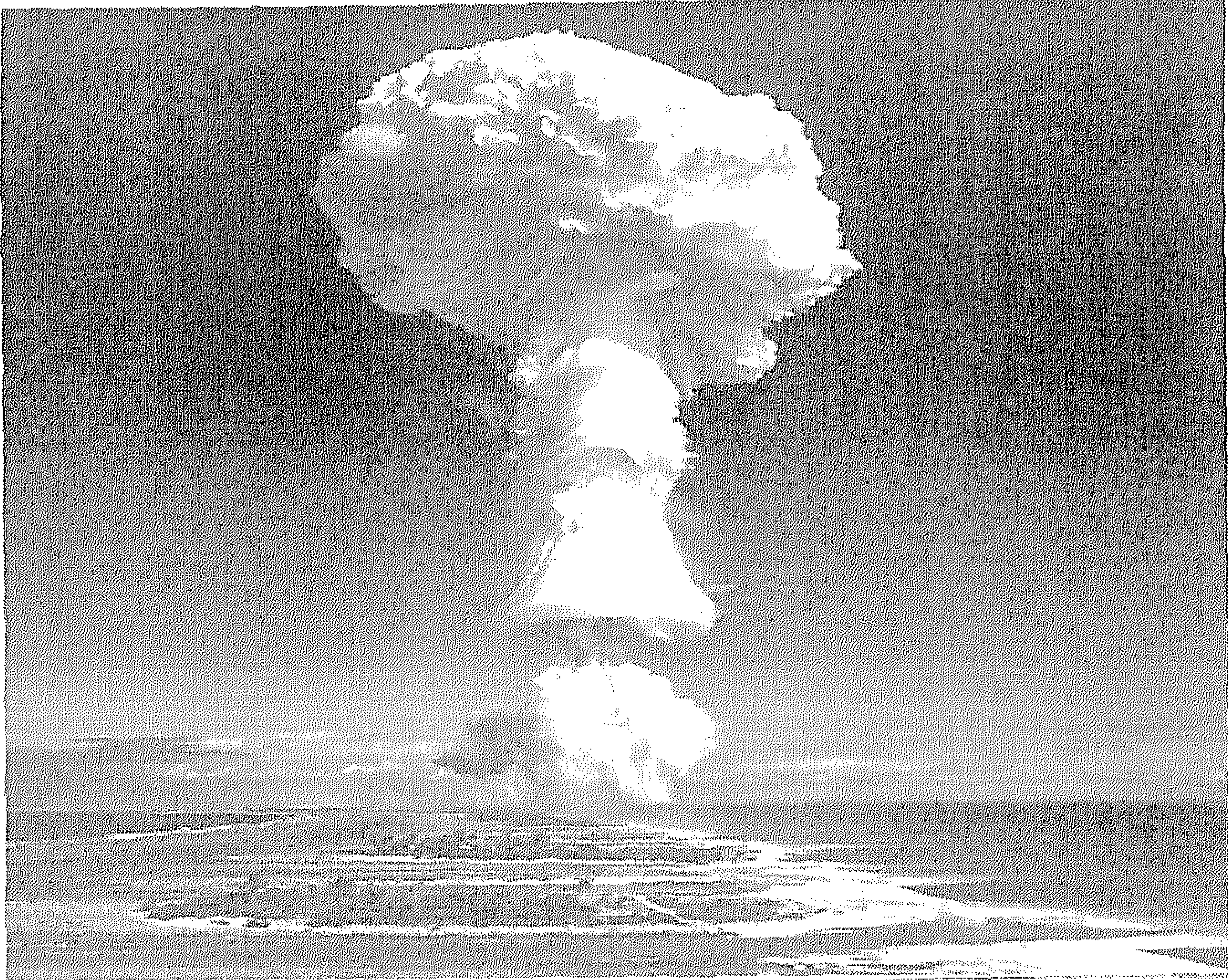
2- القنبلة الذرية وخطورتها على الحياة الإنسانية

مع قدوم القرن العشرين بدأ العلم يتحرر من كثير من القيود التي كبلته وقيدت حركته وتطوره لأكثر من ثلاثة قرون، وتلك القيود كانت نتيجة للتصور الميكانيكي الآلي الذي وضع مبادئه "نيوتين" حيث كان ينظر إلى الكون باعتباره آلة ضخمة تدور دون توقف وبلا هدف، ووفقاً لنظرته الآلية هذه صاغ نيوتين قوانين الميكانيكا الشهيرة والتي وفقاً لها تم الاعتقاد بأن كل القوانين الفيزيائية).يمكن النظر إليها باعتبارها جزء من هذا النسق الميكانيكي الآلي.

هذه كانت النظرة السائدة في الفيزياء الحديثة وهي النظرة الآلية الميكانيكية ولكن سرعان ما تغيرت هذه النظرة في القرن العشرين الذي يسمي (عصر الثورات العلمية)، حيث أصابت الفيزياء تقدماً عظيماً، وغدت الفيزياء في القرن العشرين تتطور بشكل عميق، ذلك التطور الذي نال الأسس والمباديء والأصول.

كان العلم في مطلع عام ١٩٣٩ يتلمس الدرب إلى تخطي مرحلة مهمة في ميدان الإشعاع لتحرير الطاقة الكامنة في قلب المادة وإطلاق قدرة نواة الجوهر

يمكن اعتبار عام ١٩٣٩ هو بداية تاريخ هذه المرحلة المهمة من تاريخ البشر وفي هذا العام ذاته بدأت الحرب العالمية الثانية التي انتهت بقذف قنبلة (هيروشيما). فقد ألقيت في السادس من أغسطس عام ١٩٤٥ على مدينة هيروشيما اليابانيه وقد راح ضحيتها مائه وستون ألف شخص، وبعد ذلك بثلاثة أيام ألقيت قنبلة ثانية على (ناجازاكي) وخلفت أيضاً الدمار والخراب والتشويه الكامل لبعض الكائنات التي عاشت بعد إصابتها بالإشعاع الذري.



لقد تناولت دراسات كثيرة أخطار الإشعاع في المدى المباشر القريب والبعيد وكان بين هذه الدراسات والإجتهادات في هذا الصدد نظرية " الشتاء النووي" والتي عرض صاحبها وهو العالم الفيزيائي والفلكي المشهور" كارل ساجان" صورة مخيفة لعالم ما بعد الحرب النووية، الذي تخيم عليه سحب كثيفة تخفض درجة حرارة الأرض إلى حدود لا يتحملها الإنسان، وتقضي على معظم أشكال الحياة على سطح هذه الأرض، وتتلف التربة الزراعية، وتجعل ظهور أي محصول نباتي أمراً مستحيلاً...

ونظراً لخطورة الآثار الناجمة عن الإشعاع على كافة الكائنات الحية وبالطبع على الإنسان باعتباره الكائن الأعلى، كذلك على الأرض بأكملها بما عليها، فقد أهتم كثير من الباحثين بعقد الندوات لمناقشة تلك الأخطار ومحاولة إيجاد حلول لتفاديها أو على الأقل للحد منها. ومن هذه الندوات، الندوة التي عقدت في المملكة المغربية في مايس ١٩٩٩ ، وغيرها من الندوات في جميع أقطار العالم، وخاصة الدول الضعيفة والتي يطلقون عليها الدول النامية وهي من أكثر الدول تضرراً من الإشعاع النووي، ومن مخلفات ذلك الإشعاع النووي، الذي غالباً ما يتم التخلص منها بإلقائها أحياناً في البحار والأنهار وأحياناً أخرى بدفنها في التربة مما يشكل خطورة كبيرة على البيئة كما سنوضح فيما يلي:

3- الآثار المترتبة على التجارب النووية على الإنسان والبيئة

تعد المواد النووية (المشعة) مصدرا حديثا، بدأ يلعب دورا فعالا في تلويث الهواء مع بداية القرن العشرين، عندما بدأ الإنسان باستخدام المعادن المشعة مثل اليورانيوم والثرويوم وغيرها في مجال توليد الطاقة للجوانب المدنية والعسكرية، مما دفع الإنسان لإجراء العديد من التجارب الميدانية وخاصة في مجال الأسلحة النووية، مما نجم عنها تسرب بعض المواد المشعة إلى الغلاف الجوي ثم انتشرت في مناطق واسعة في العالم.... وفي الاستخدام الغير إنساني للقنبلة الذرية أثناء الحرب العالمية الثانية على مدينتي هيروشيما ونجازاكي، وما خلفته من دمار للبشرية وتلويث للمنطقة بكاملها، بالإضافة إلى تسرب بعض الإشعاعات النووية الملوثة للبيئة من بعض محطات توليد الطاقة والسفن التي تستخدم الطاقة النووية مثل كارثة المفاعل النووية في الاتحاد السوفييتي سابقا عندما نشب حريق في محطة تشرنوبيل الكهرونووية بالقرب من مدينة كييف بأوكرانيا في 26 نيسان 1986 وعلى أثرها تحركت سحابة كثيفة من الإشعاع النووي لمسافة تصل 15 كم ووصلت إلى الدول الاسكندنافية (السويد ، النرويج ، الدنمارك، فلندا) بفعل الرياح الجنوبية الشرقية ، مما أدى إلى ظهور تلوث إشعاعي بنسبة كبيرة بلغ 10 – 15 مثال المستوى العادي في بعض المناطق . لذا الكثير من موانئ العالم ترفض استقبال السفن التي تعمل بالطاقة النووية خوفا من مخاطر الإشعاعات النووية التي تنبعث منها .

يشكل الإرث الإشعاعي الذي خلفته الحرب الباردة عبئاً ثقيلاً يعجز عن حمله ساكني العالم، والبيئة المحيطة.... وقد أصبح من الممكن في الوقت الحاضر تقييم حجم هذا الإرث نظراً لما تشهده البرامج النووية وأنشطتها من انفتاح وشفافية.

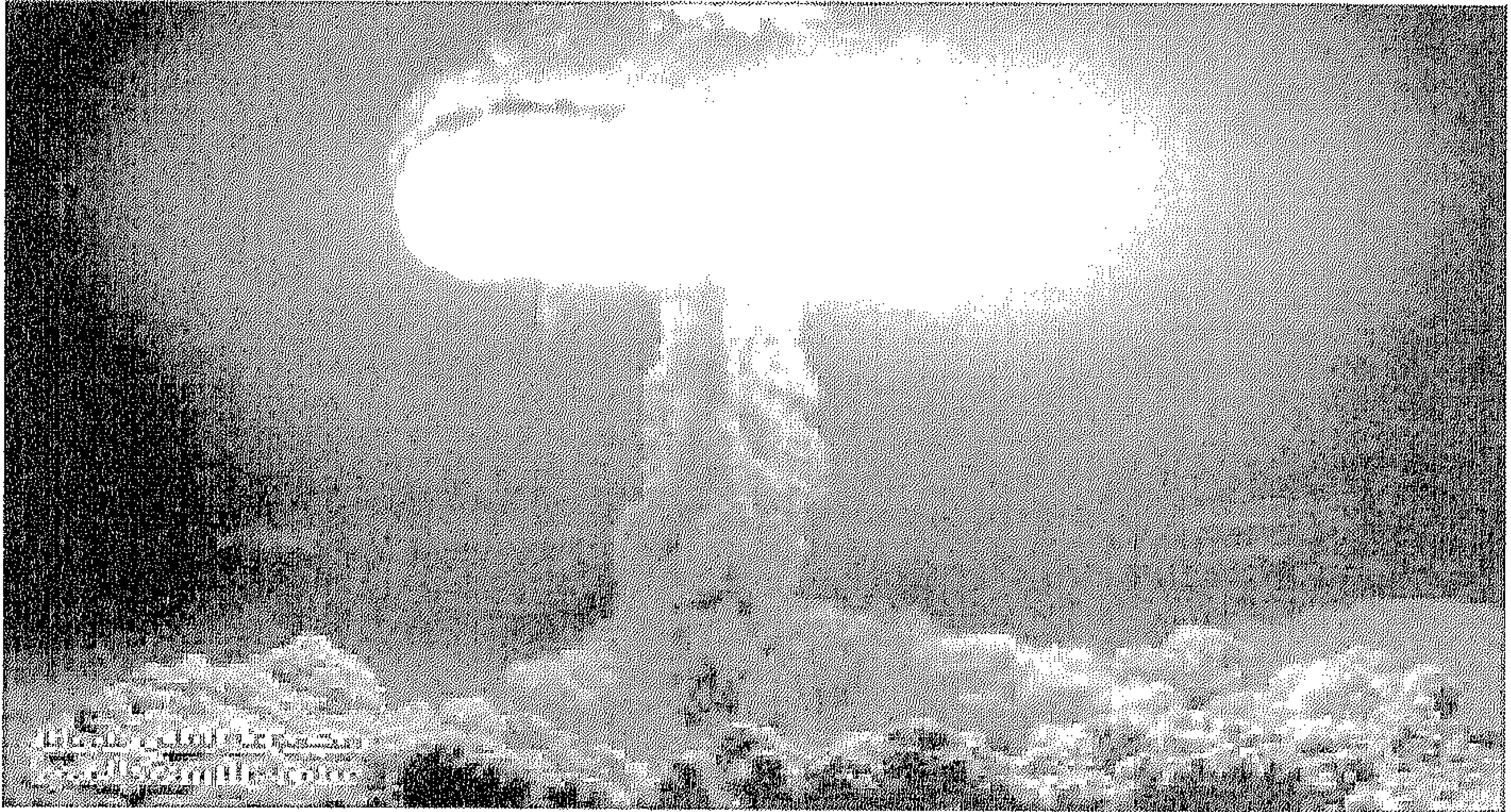
لقد أدى تصنيع الأسلحة النووية وتجربتها على نطاق موسع إلى تنام في إنتاج المواد المشعة يسبق له مثيل، حيث صار من اللازم تسخير استعمال المواد النووية المشتقة لأغراض سلمية لم والتخلص نهائياً من النفايات المشعة.. والسؤال هنا: ما هي الأغراض السلمية التي يمكن أن يستغل الإنشطار النووي لتحقيقها؟

في الحقيقة أن مشكلة الطاقة التي تكفي لقيام الصناعة في العصر الحديث من أهم المشكلات التي يمكن حلها عن طريق التجارب النووية، فإنه لكي نحافظ على حضاراتنا من أجل أحفادنا، فإنه لابد أن نجد مصادر أخرى للطاقة، ويمكن

للوقود النووي أن يلبي حاجاتنا المتزايدة إلى أمد أبعد، كما يساعدنا في الوقت نفسه على الاحتفاظ بالوقود....

وهناك نوعان من المفاعلات النووية: الحراري والولود. والمفاعلات الولودة تستعمل (الأورانيوم) غير القابل للإنشطار وقوداً لها واستخدامها لهذا الأورانيوم الطبيعي يعد أكثر فاعلية من المفاعلات الحرارية بستين مرة، ولكن يولد مفاعل كهذا كهرباء بطاقة ١٠,٠ ميجا وات، أي ما يكفي مدينة صناعية يقطنها مليون إنسان، لابد له من أن يحوي قلباً مكوناً من خمسة أطنان من (البلوتونيوم) مخلوطة مع عشرين طن من الأورانيوم.

من المخاطر التي أدت إليها المفاعلات الولودة السريعة هي تجارة البلوتونيوم الذي يصبح سلعة دولية، إذ يجب استخراجه بداية من الوقود المستنفذ في المفاعلات الحرارية، وتكفي كيلو جرامات قليلة منه لتصنيع قنبلة ذرية، في حين أن المفاعل الولود يحاجه إلى ٥ آلاف كيلو جرام أو أكثر. أن هذا الفرق يفتح الباب واسعاً أمام إمكانية مرعبة، وهي أن يقع هذا البلوتونيوم بين أيدي بعض الإرهابيين و استغلاله بطريقة إجرامية.



لقد بلغ عدد التجارب النووية التي تم الإعلان عنها حتى عام ١٩٩٩ (2408) تجربة منها (٥٤١) تجربة أجريت في الجو في حين تم القيام ب ١٨٦٧ تجربة تحت الأرض وقد استطاع العلماء تجديد حجم الإشعاع وتركيبة النظائر داخل النفايات المشعة التي

تخلفها التجارب النووية، وذلك من خلال قياس بعض الثوابت، كالنتائج وهي كمية الطاقة التي ينتجها الانفجار النووي فنتاج ٤٠٠ طن (ميجاطن) الناتج عن الانفجارات الجوية يطلق في البيئة كمية إشعاعية تقدر بآلاف (الإكسابيكرل) تتناثر بالهواء في شكل إسقاطات إشعاعية سواء في مواقع التجارب أو في أماكن متفرقة من العالم.. علما أن (البيكرل) هي وحدة قياس النشاط الإشعاعي.

كما أن انفجار ٩٠ ميجاطن تحت الأرض يجعل النفايات المشعة تترسب بشكل عام داخل التشكيلات الجيولوجية، وأن هذه النفايات إنما تشكل خطراً على الأمد البعيد لأنها قد تنتقل عبر الغلاف الجوي وتتسرب إلى الوسط البيئي.. ولعل مشكلة التخلص من النفايات الناتجة عن الإشعاع النووي هي من أخطر المشكلات التي يواجهها الإنسان وتشكل خطراً محدقاً عليه وعلى البيئة في آن واحد... تلك النفايات النشيطة إشعاعياً والتي تتولد في قلب المفاعلات النووية وفي

أغلفتها، وليس من السهل تقدير حجم هذه النفايات فعند كل مفاعل من المفاعلات الحرارية الكبرى في العالم يتراكم كل عام ١٠٠ متر مكعب من النفايات التي تشكل خطراً على حياة الإنسان، كماتعد من أهم عوامل التلوث البيئي، إلا أن أخطار التعرض للإشعاع على الإنسان تُعد أخطاراً مفزعة، فهي لا تؤثر على صحة الإنسان فحسب وتؤدي به إلى بعض الأعراض الإكلينيكية مثل

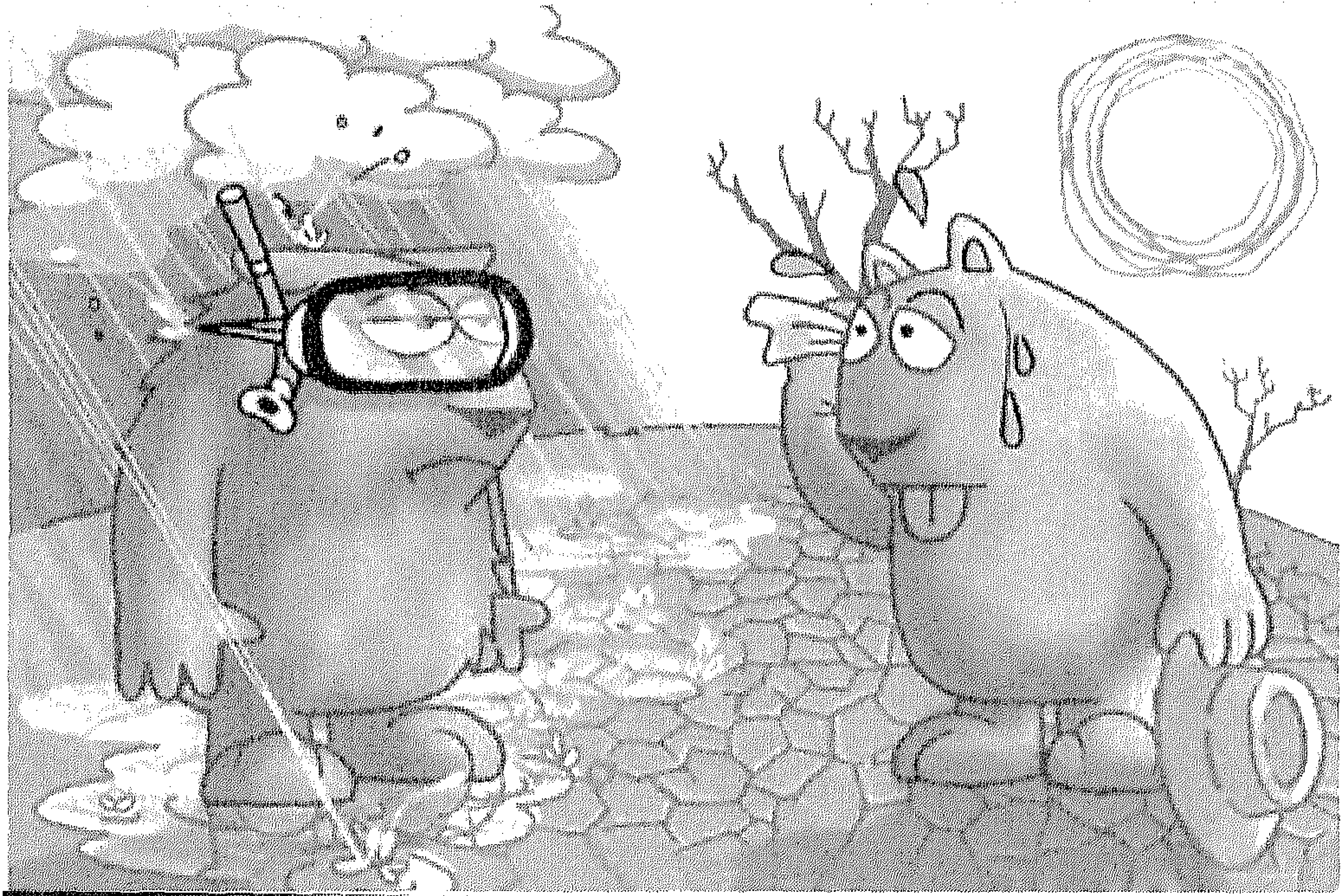
الغثيان واحمرار الجلد بل أن هناك بعض التغيرات التي تطرأ على عقل الإنسان وعلى نظرته للعالم وعلاقاته مع البشر، إلا أن الكتابات التي تتحدث عن تلك التغيرات ما تزال نادرة، لأن التركيز إنما ينصب على تأكيد الدمار الشامل الذي تخلفه الحروب النووية، لأنه إذا كانت هذه الحروب ستؤدي إلى فناء البشرية، فلن يكون هناك معنى للحديث عن التغيرات التي تترتب عليها في عقول البشر.

ثانيا- مشكلات بيئية تهدد العالم

إنه لمن المعلوم أن الحفاظ على البيئة إنما يعتمد على توازن شتى الأنواع الحيوانية أو النباتية التي تعيش وتسهم في تكوين البيئة، ولابد من حدوث التوازن المناسب في البيئة ولا يستبعد النوع البشري من هذا الاعتبار، بل أن ازدياد الناس قد أحدث بالفعل تغيرات جوهرية وجذرية في بئية الأرض بمجملها، وأول هذه التغيرات المرئية، القضاء على الأرض الخصبة وعلى الغطاء النباتي من جراء استغلال الأرض استغلالا مكثفاً، وغير عاقل،

سواء أزيلت الغابات من أجل الحصول على أرض زراعية، أو لاستخراج المعادن، فإن ذلك قد أضر بالأرض وأفسدها وأدى إلى ظاهرة التصحر (ظهور الصحاري) فقد حولت الزراعة أرض (داكوتا) في الولايات المتحدة الأمريكية إلى صحاري.. ونحن نشاهد في كل عام ازدياد رقعة المساحات التي تخسرها النباتات، وامتداد التصحر باطراد حيثما حلت الأرض الزراعية محل الغابات....

ويشبه "البيئيون" أو المهتمون بالبيئة "الأرض" بسفينة الفضاء عندما يحاولون تحفيز البلدان والمؤسسات الصناعية والجماهير على الإقلاع عن تبديد مواردنا الطبيعية، فلما كنا جميعاً شركاء في الحياة على هذا الكوكب فليس من حق أي شخص أو مؤسسة تدمير خيرات هذه الأرض.. ولكن هل يتمتع جميع أبناء الأرض بحقوق متساوية وهل يحصلون على حصص متساوية من مواردها؟



أن تشبيه الأرض بسفينة الفضاء قد يثبت خطورته، إذ استعمله مثاليون قد تعرضوا للتضليل لتبرير بعض السياسات التي تدعو إلى اشتراك الآخرين ممن نزحوا عن طريق الهجرة في الموارد الطبيعية للسكان الأصلين بلا ضابط أو رابط.. فقد تؤدي بعض الممارسات الخاطئة التي يقوم بها الإنسان على الأرض كالتصحر وإزالة الغابات إلى حدوث بعض التغيرات المناخية على سطح الأرض مما يؤدي إلى تقليل مادة

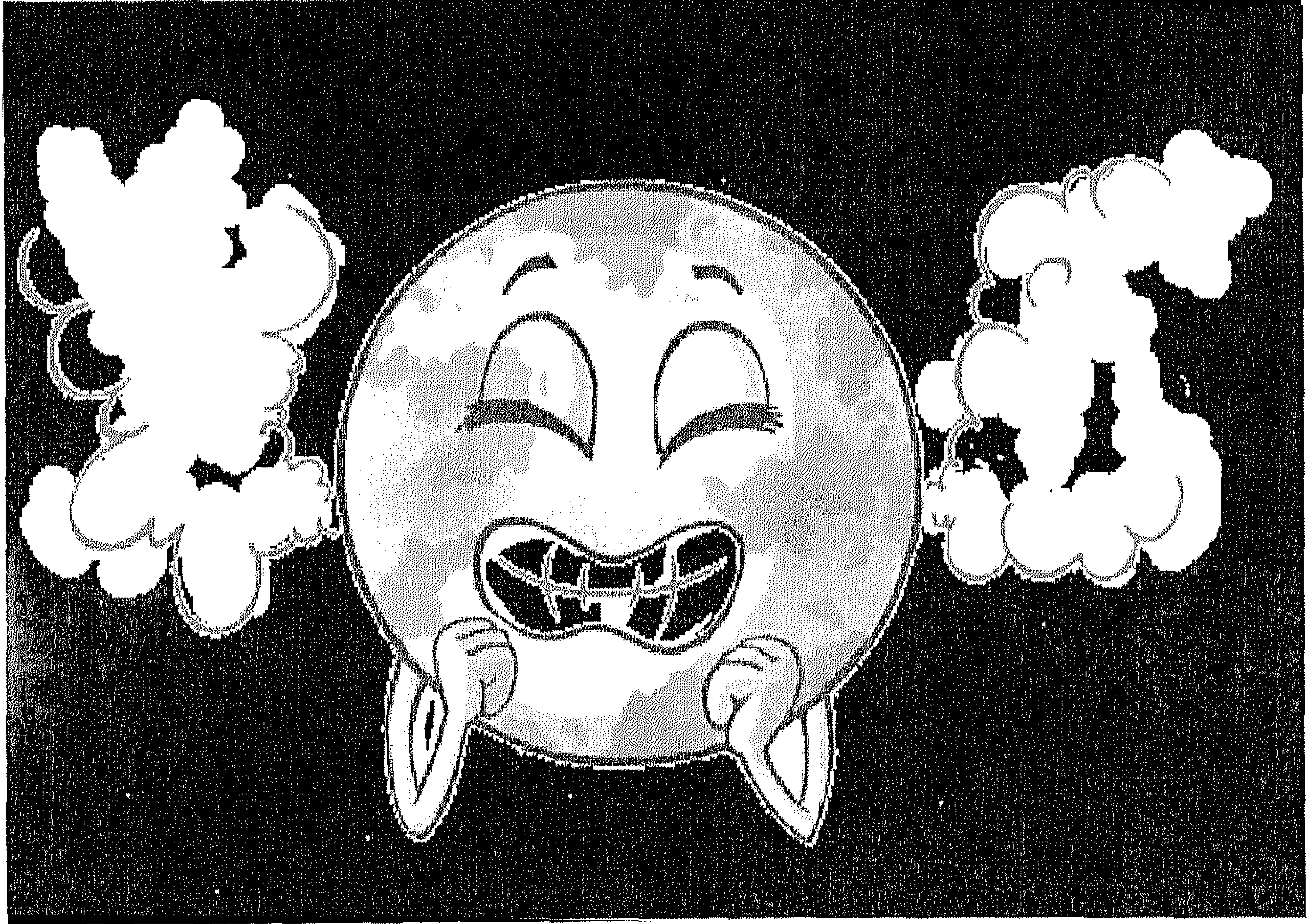
(الكلورروفيل) المسؤولة عن نقص الأوكسجين، ويترتب على ذلك هجرة السكان إلى مناطق أخرى، تلك الهجرة التي ستؤدي إلى مشاكل جمة لاشتراك هؤلاء الذين تركوا أراضيهم مع سكان الأرض التي هاجروا إليها في غذائهم ومواردهم الطبيعية مما يؤدي إلى حدوث حرب ومنازعات كنتيجة طبيعية لحدوث تكاثف سكاني في تلك المناطق التي لم يزحف إليها التصحر.

كما إن هناك نتائج أخطر من ذلك تترتب على ظاهرة التصحر، وهي كما يرى الباحثون أن هناك أكثر من مائتي نوع من الأنواع الحيوانية ستزول عن وجه الأرض في كل سنة، وأن ذلك لا يؤدي إلى أبادة الأنواع الحيوانية الكبيرة الحجم فحسب، بل معظم الثدييات اللامستأنسة التي هي في سبيلها إلى الفناء. ولكن يبقى منها حتى الان سوى نماذج تعيش في حدائق الحيوان فضلا عن ذلك فإن سوء استغلال البحار ومصادر المياه عامة يؤدي أيضاً إلى أضرار بالغة على الإنسان والحيوان، فإن الحيتان لن تظل على قيد الحياة إلا باعتبارها أنواعاً لابد أن تحميها تشريعات وقوانين تمنع صيدها عن طريق وجودها في محميات طبيعية. كذلك فإن طرق الصيد البحري التي يمارسها اليابانيون أو الروس في جميع بحار الأرض والتي تعتمد على وضع شبكات دوارة يبلغ محيطها عشرات الكيلو مترات تعود إلى إفقار المحيطات إفقاراً سريعاً إضافة إلى ذلك فإن تلوث الشواطيء البحرية مسئول عن ندرة القشريات وهرب أنواع أخرى شديدة الحساسية.

هناك أيضاً مشكلة بيئية أخرى لا تقل في خطورتها عن تلك المشكلات السالفة الذكر، وهي التلوث الناتج عن الحضارة الصناعية، والتي تستند كلها إلى إنتاج الطاقة، حيث أن مصادر الطاقة في الحقيقة ليست مما يمكن استغلاله استغلالاً محدوداً، فلقد تضاءل احتياطي الفحم الحجري حتى كاد أن يكون مادة أولية أكثر منه مادة محروقات وأصبحت الآراء متفاوتة بشأن النفط إذ يرى بعض

المتخصصين أنه لن ينضب قبل مئات السنين ورأي البعض الآخرين الحقيقة غير ذلك تماماً فالطاقة هي عصب الصناعة وبالتالي فإنه من أجل إنتاج الطاقة اللازمة لقيام الصناعة تسعي كافة البلدان نحو زيادة مصادرها الخاصة بإنتاج الطاقة وخاصة الطاقة الذرية أو النووية، وبالتالي كلما زاد سعي الدول وخاصة الدول الغنية وراء مصادر الطاقة النووية كلما زاد التلوث البيئي.

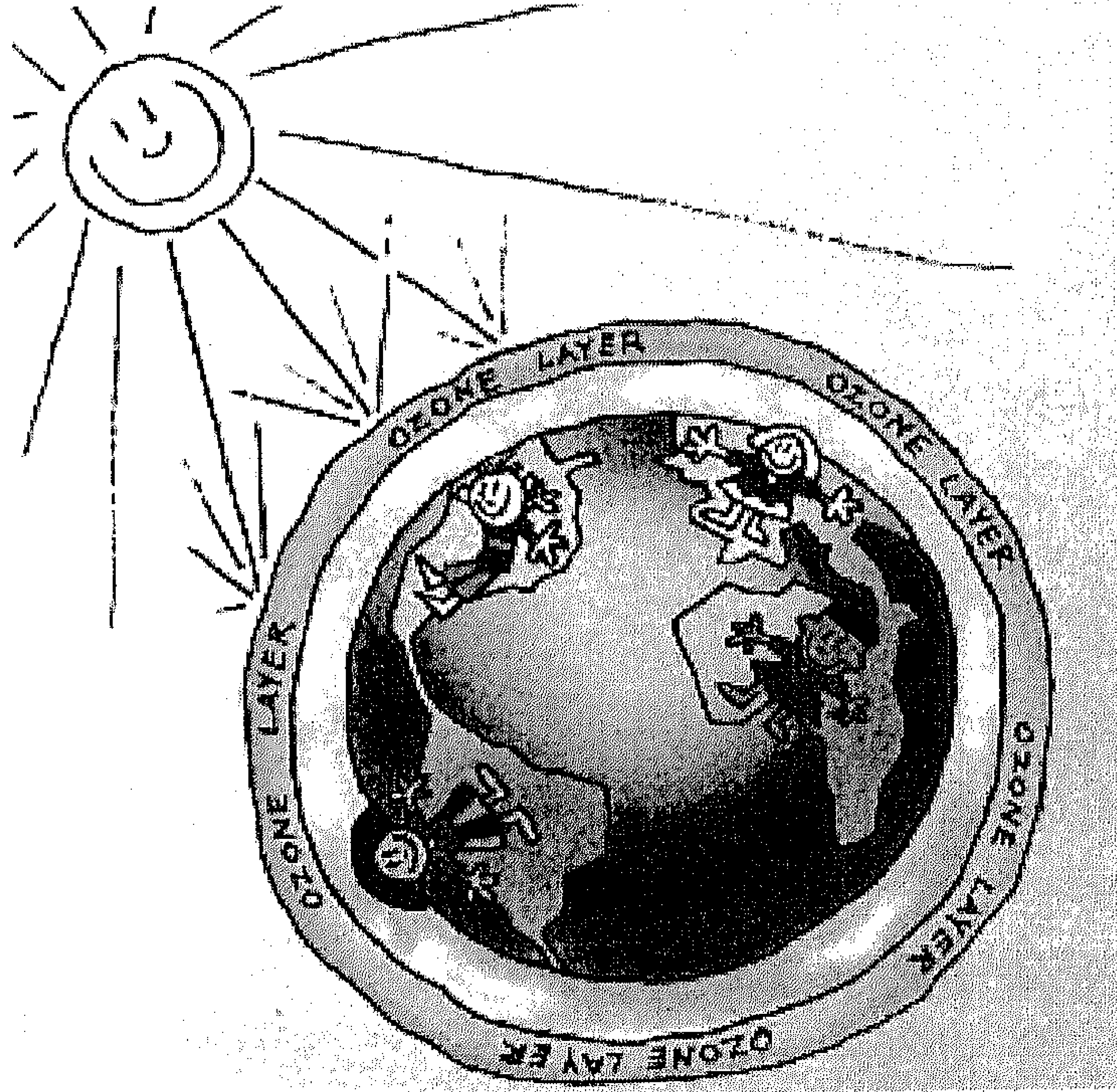
الجدير بالذكر أن سكان المدن الصناعة في أي بلد هم أكثر الناس عرضة للإصابة ببعض الأمراض الناتجة عن بعض الغازات السامة مثل (الزئبق والكاديوم)، كذلك فإن المياه الملوثة ببعض النفايات المشعة تسبب كثير من الأمراض الخطيرة وهذا الوضع المتردي آخذ في الازدياد مما يؤدي بالطبع إلى مزيد من تردي الوضع البيئي. ولهذا فإنه لابد من مكافحة التلوث لأنه قد غداً مشكلة خطيرة تهدد الإنسانية بالفناء، بل وتهدد كوكب الأرض ذاته.



كما تؤدي الزيادة الهائلة في استهلاك مصادر الطاقة وحرق الوقود الى قذف كميات متزايدة من غازات الكاربون في الفضاء ، وهذا أحد الاسباب الرئيسية لارتفاع درجة حرارة الارض التي تترتب عنها عواصف وأعاصير متكررة وشديدة القوة تضرب انحاء عدة من العالم في مختلف القارات ملحقة أضرارا فادحة ،وكذا ذوبان أجزاء كبيرة من الجليد الامر الذي يؤدي الى ارتفاع مستوى سطح البحر وغرق الجزر المنخفضة والمدن الساحلية . وكذلك ازدياد حدوث الفيضانات و موجات من الجفاف وتصحر مساحات كبيرة من الارضي ،بالاضافة الى انتشار الامراض المعدية في العالم وتدمير العديد من الانواع الحية والحد من التنوع الحيوي وحدوث كوارث زراعية وفقدان بعض المحاصيل ... وهذه الظاهرة تعرف عالميا ب(ظاهرة الأحتباس الحراري).

1- ظاهرة الاحتباس الحراري(الأنقلاب الحراري)

شاعت هذه الظاهرة في السنوات الأخيرة بمسميات مختلفة منها: ظاهرة الأحتباس الحراري التي لم يتم أستخدامها كمصطلح متداول الا في الستينات من القرن العشرين، وفي أحيان أخرى تسمى ظاهرة التغيير المناخي العالمي أو ظاهرة البيوت الزجاجية (ظاهرة الدفيئات) لأنها تشبه في عملها عمل الدفيئات الزراعية، حيث أن كلمة الدفيئة هي التعريب لكلمة (البيت الزجاجي) وفق المجمعات العلمية المستعملة في أغلب البلدان العربية، ومهما تعددت التسميات لهذه الظاهرة فإن المشكلة واحدة وهي تتعلق بأرتفاع درجة حرارة الأرض نتيجة زيادة نسبة الملوثات من الغازات المختلفة.



أبتكر مصطلح "الاحتباس الحراري" العالم الكيماوي السويدي،سفانتى أرينيوس، عام1896م، وقد أطلق أرينيوس نظرية أن الوقود الحفري المحترق سيزيد من كميات ثاني أوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي وأنه سيؤدي إلى زيادة درجات حرارة الأرض.ولقد استنتج أنه في حالة تضاعف تركزات ثاني أوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي فأننا سنشهد ارتفاعا بمعدل 4 إلى 5 درجة سلسيوس في درجة حرارة الكرة الأرضية ،ويقترب ذلك على نحو ملفت للنظر من توقعات اليوم.

يكـاد يتفـق الـرأي علـى ظهـور مـتغيرات طـرأت علـى المنـاخ علـى نحـو ألغـى استقراره ومـن أبـرز أسـبابه: النشـاطات البشـرية وهنـاك مـن يـدعم هـذا القـول وهـو العـالم (فرانسـوا رويـر) حيـث يـذكر "إن نشـاطات الإنسـان قـد سـببت قفـزة مناخيـة خـلال القـرنين الماضـيين تـوازي القفـزة الـتي عرفتهـا الأرض قبـل هـذا النشـاط الإنساني خلال خمسة آلاف سنة"....

الإحتباس الحراري هو ظاهرة عالمية تتمثل في ازدياد حرارة الغلاف الجوي للكرة الأرضية. هذا الاحتباس هو نتيجة ارتفاع مفرط للغازات الدفيئة، وهي على الأرجح نتاج الثورة الصناعية.

وتعرف ظاهرة الأحتباس الحراري أيضا بأنها (الارتفاع التدريجي في درجة حرارة الطبقة السفلى القريبة من سطح الأرض للغلاف الجوي المحيط بالأرض)...

وسبب هذا الارتفاع هو زيادة انبعاث غازات الدفيئة أو غازات الصوبة الخضراء greenhouse gases " ، وأهم هذه الغازات الميثان الذي يتكون من تفاعلات ميكروبية في حقول الأرز وتربية الحيوانات المجترة ومن حرق الكتلة الحيوية (الأشجار والنباتات ومخلفات الحيوانات)، كما ينتج من مياه المستنقعات الآسنة. وبالإضافة إلى الميثان هناك غاز أوكسيد النيروز (يتكون أيضا من تفاعلات ميكروبية تحدث في المياه والتربة) ومجموعة غازات الكلوروفلوروكربون (التي تتسبب في تآكل طبقة الأوزون) وأخيرا غاز الأوزون الذي يتكون في طبقات الجو السفلى.

عرفت الأرض العديد من التغيرات المناخية التي استطاع العلماء إرجاع أسبابها إلى حدوث الكوارث الطبيعية التي تعرض لها سطح الأرض إلا أن الزيادة المثيرة في درجة الحرارة على سطح الكرة الأرضية وخاصة خلال 20 سنة الأخيرة لم يستطع العلماء إخضاعها لأسباب طبيعية ، حيث كان لنشاط البشري خلال هذه الفترة أثر كبير في تفسير هذه الظاهرة التي تعرف بظاهرة الاحتباس الحراري .

أسباب ظاهرة الاحتباس الحراري

يحتوي الجو حاليا على 380 جزءا بالمليون من غاز ثاني أوكسيد الكاربون الذي يعتبر الغاز الأساسي المسبب لظاهرة الاحتباس الحراري مقارنة بنسبة الـ 275 جزء بالمليون التي كانت موجودة في الجو قبل الثورة الصناعية

THE GREENHOUSE EFFECT

Visible energy from the sun passes through the glass and heats the ground

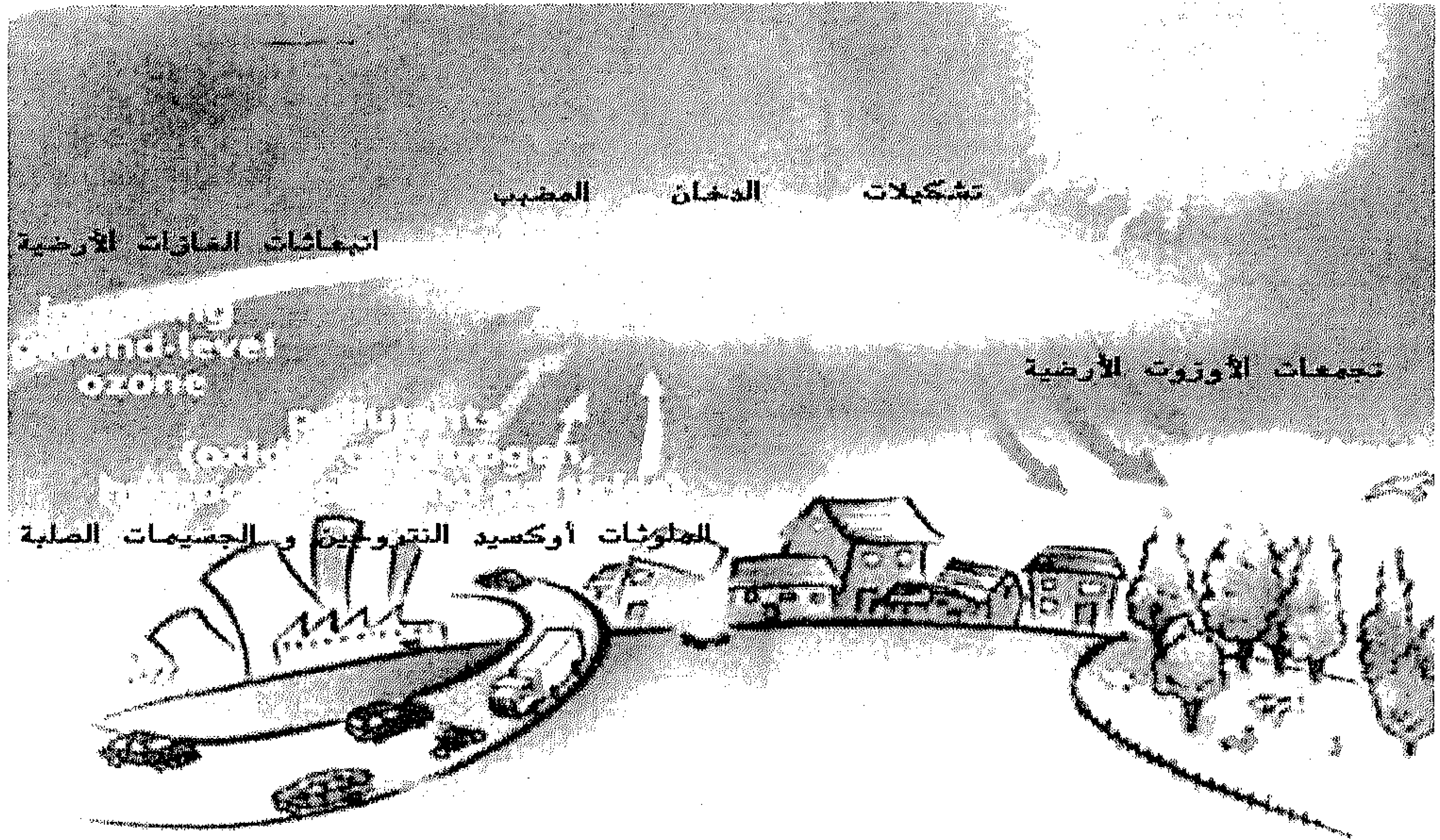
Infra-red heat energy from the ground is partly reflected by the glass, and some is trapped inside the greenhouse

ومن المعروف أن أثر الاحتباس الحراري وللملايين السنين قد دعم الحياة على هذا الكوكب. وفي مثل ما يحدث في درجة البيت الزجاجي فإن أشعة الشمس تتغلغل وتسخن الداخل إلا أن الزجاج يمنعها من الرجوع إلى الهواء المعتدل البرودة في الخارج. والنتيجة أن درجة الحرارة في البيت الزجاجي هي أكبر من درجات الحرارة الخارجية.كذلك الأمر بالنسبة لأثر الاحتباس الحراري فهو يجعل درجة حرارة كوكبنا أكبر من درجة حرارة الفضاء الخارجي. ومن المعروف كذلك أن كميات صغيرة من غازات الاحترار المتواجدة في الجو تلتقط حرارة الشمس لتسخن الأراضي والهواء والمياه مما يبعث الحياة على الأرض.

مفهوم العلماء للاحتباس الحراري

تتباين وجهات نظر العلماء حول الاحتباس الحراري، فمنهم من يرى بأنها تعود الى أسباب النشاط الإنساني وتحديدا غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن تلك النشاطات على مختلف الصعد، فتلك الغازات هي التي تبقي الأرض دافئة بما يجعلها صالحة للاستيطان والعيش، ولكن بفعل نشاطات الإنسان ازداد تركيز هذه الغازات في الجو... وهذا ما يطلق عليه بظاهرة البيوت الزجاجية، اذ تحتجز الحرارة التي تحملها أشعة الشمس بفعل غازات الاحتباس

الحراري كالميثان وأوكسيد الكاربون مع استحالة خروج الإشعاع الذي يعكسه سطح الأرض والإبقاء عليه في إطار الغلاف الجوي وأقرب مثال على ظاهرة البيوت الزجاجية (Green –House Effect) ما يحدث في ارتفاع درجات الحرارة الى معدل يفوق معدلها في المحيط الجوي وذلك بفعل الاحتباس الحراري....



ومنهم من عرف ظاهرة الاحتباس الحراري Global Warming على أنها الزيادة التدريجية في درجة حرارة أدنى طبقات الغلاف الجوي المحيط بالأرض؛ كنتيجة لزيادة انبعاث غازات greenhouse gases منذ بداية الثورة الصناعية... وغازات الصوبة الخضراء التي يتكون معظمها من بخار الماء، وثاني أوكسيد الكاربون، والميثان، وأوكسيد النيتروز والأوزون هي غازات طبيعية تلعب دورًا مهمًا في تدفئة سطح الأرض حتى يمكن الحياة عليه، فبدونها قد تهبط درجة حرارة سطح الأرض الى ما بين 19 درجة و15 درجة سلزيوس تحت الصفر، حيث تقوم تلك الغازات بامتصاص جزء من الأشعة تحت الحمراء التي تنبعث من سطح الأرض كانعكاس للأشعة الساقطة على سطح الأرض من الشمس، وتحتفظ بها في الغلاف الجوي للأرض لتحافظ على درجة حرارة الأرض في معدلها الطبيعي.

لكن مع التقدم في الصناعة ووسائل المواصلات منذ الثورة الصناعية وحتى الآن مع الاعتماد على الوقود الحفري (الفحم و النفط و الغاز الطبيعي) كمصدر أساسي

للطاقة، ومع احتراق هذا الوقود الحفري لإنتاج الطاقة واستخدام غازات الكلوروفلوروكربون في الصناعة بكثرة؛ كانت تنتج غازات الصوبة الخضراء greenhouse gases بكميات كبيرة تفوق ما يحتاجه الغلاف الجوي للحفاظ على درجة حرارة الأرض، وبالتالي أدى وجود تلك الكميات الإضافية من تلك الغازات إلى الاحتفاظ بكمية أكبر من الحرارة في الغلاف الجوي، وبالتالي من الطبيعي أن تبدأ درجة حرارة سطح الأرض في الزيادة.

وقد رأى قسم من علماء البيئة إن السبب الرئيسي لهذه الظاهرة يعود بالدرجة الاولى الى الأنشطة البشرية مثل تكرير النفط ومحطات الطاقة وعادم السيارات، وكلها أسباب مهمة لارتفاع حرارة الكون. بحيث أن الغازات المسببة للاحتباس الحراري تتراكم في غلاف الأرض نتيجة أنشطة بشرية مما يتسبب في ارتفاع المتوسط العالمي لحرارة الهواء على سطح الأرض وحرارة المحيطات تحت السطح.

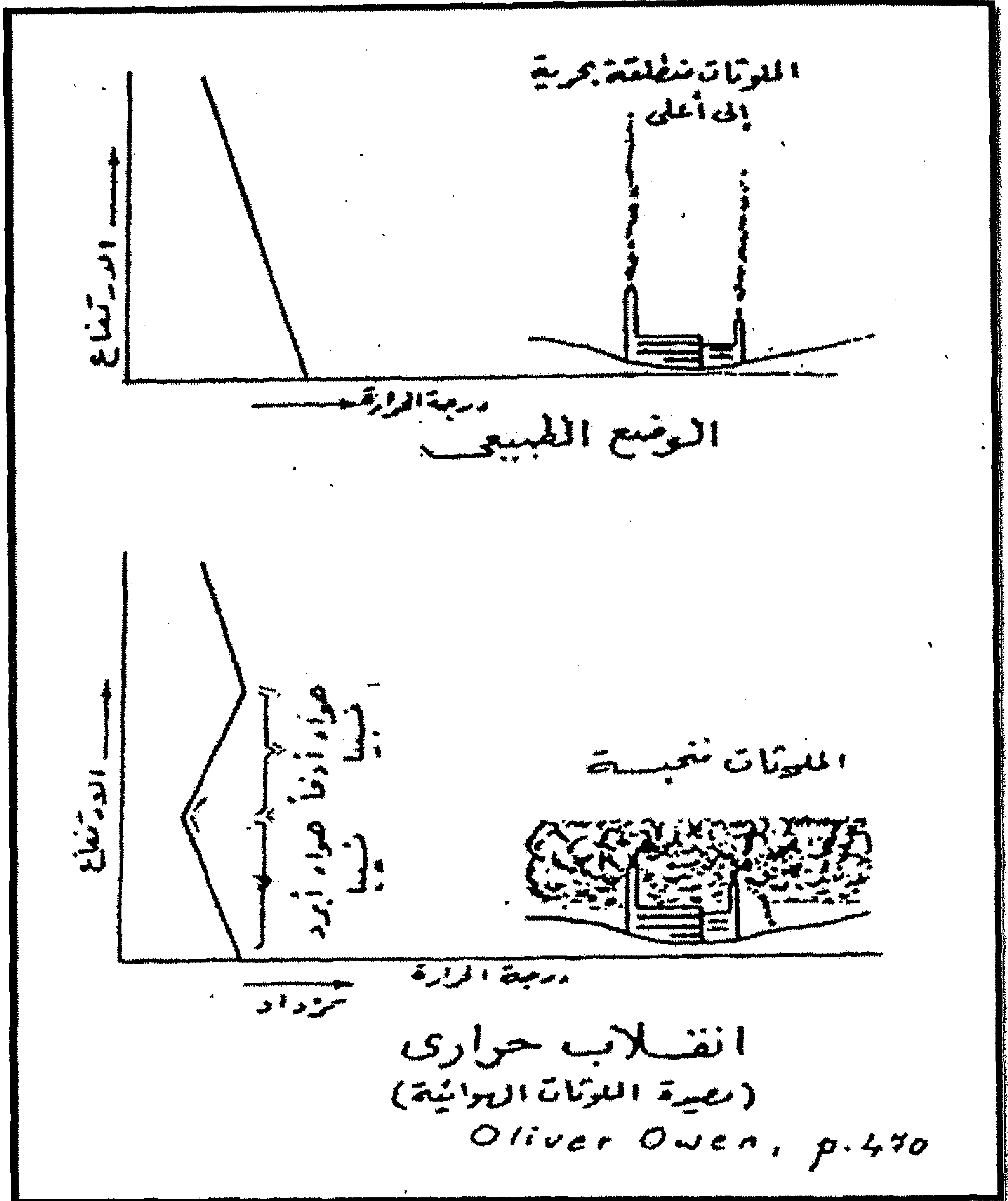
إذن المقصود بالاحتباس الحراري حدوث حالة غير طبيعية لدرجة الحرارة في الطبقات السطحية من الغلاف الجوي على عكس الوضع العادي .

فالمعروف أن درجة حرارة الغلاف الجوي في ظل الظروف الطبيعية تقل كلما ارتفعنا عن سطح البحر درجة 1مْ واحدة لكل 150 م ، بينما في حالة الاحتباس الحراري تزداد درجة الحرارة نسبيا كلما ارتفعنا خلال جزء من الغلاف الجوي حيث تكون درجة حرارة الطبقات السفلية من الطبقة الهوائية السطحية أقل حرارة نسبيا من الطبقات العلوية التي تليها ، ثم تتوقف حركة الهواء الصاعدة في هذه المنطقة نتيجة لانعدام قدرة الهواء السفلي البارد نسبيا عن الصعود ، وتكون النتيجة إذا كانت المنطقة فيها مصادر لإطلاق الملوثات تبدأ بالتجمع والتراكم في هذه الطبقة مما يفسح المجال لهذه الملوثات أن تتعدى خط الأمان بشكل سريع وينجم عن هذه الحالة حدوث أخطار وأضرار جسيمة كما حدث في وادي الميز 1930 ولوس انجلوس 1948 م ، ولندن 1952 ، والتي أدت إلى وفاة أعداد كبيرة من السكان أو إصابتهم بضيق التنفس....

وينقسم الانقلاب الحراري إلى قسمين :

أ- انقلاب حراري مناخي: يحدث في البيئات المعتدلة الدفيئة والباردة في ليالي فصل الشتاء، وفي معظم السنة في البيئات الحرارية القارية الصحراوية، حيث يبرد الهواء

الملامس لسطح الأرض بفعل برودة سطح الأرض أثناء الليل، وبالنتيجة تتابع عملية التبريد هذه في الطبقات القريبة من



شكل يبين

الأحتباس الحراري وتركيز الملوثات الهوائية

سطح الأرض التي تصبح نسبيا أبرد من الطبقات التي تعلوها... وهكذا يحدث الانقلاب الحراري ، ويزيد من خطورته تجمع الملوثات وحدوث تفاعل كيماوي فيها، خصوصا بعد سطوع الشمس في الصباح مكونة ما يسمى بالضباب الكيماوي، ويحدث مثل هذا في المدن الصناعية الكبرى مثل طوكيو ونيويورك وبودابست ولندن وأثينا وغيرها .

ب- انقلاب حراري تضاريسي :

يحدث في مناطق الوديان والأحواض شبه المغلقة المطلة على مسطحات مائية، ففي الوديان تحدث دورة هوائية تسمى نسيم الوادي ونسيم الجبل ، ويحدث نسيم الوادي عادة نهارا بينما يحدث نسيم الجبل ليلا ، ولما كان نسيم الجبل باردا فعندما يهبط بسبب ثقله يأخذ في التجمع والتراكم في بطن الوادي طاردا الهواء الدافئ ليرتفع إلى الأعلى ويحل محله مما يؤدي إلى تكوين طبقتين من الهواء ، الطبقة الثقيلة وتحتل بطن الوادي وتكون باردة نسبيا والطبقة العلوية وتكون دافئة نسبيا ، مما يؤدي إلى حدوث تلوث ينجم عن هذا الانقلاب الحراري مثل ما حدث في حوض لوس انجلوس وغيرها من الأحواض المشابهة .

تأثير تلوث هواء الغلاف الجوي على العناصر الطبيعية الأخرى في النظام البيئي :

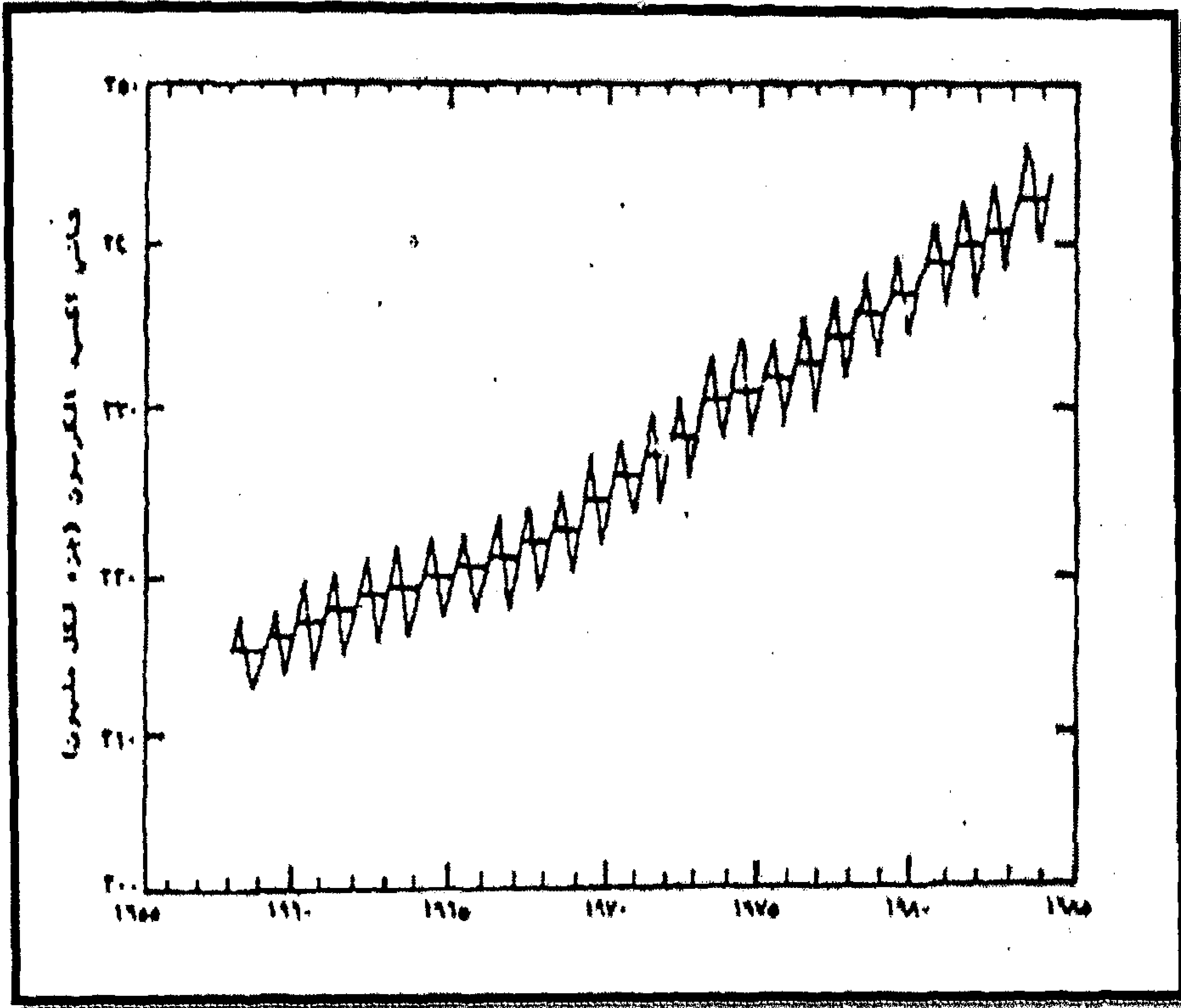
يؤثر تلوث هواء طبقة التروبوسفير والستراتوسفير على العناصر الطبيعية الأخرى في النظام البيئي ، ويظهر تأثيرها في المقدمة على المناخ الذي يؤثر بدوره على كل من المياه والتربة والنبات ، إلا أن تغير المناخ بسبب تكاثف الملوثات المطروحة في الجو تعتبر من العوامل الاصطناعية التي تؤثر على مقدار الأشعة الشمسية ومعدلات درجات الحرارة ، وتغير عاكسية الأشعة الشمسية (الالبيدو) لسطح الأرض .

وكما ذكرنا سابقا فأن غاز ثاني أوكسيد الكاربون يدخل في تركيبة هواء الغلاف الجوي بنسبة 0.03٪ من مجمله و 0.04٪ من وزنه وهو في حالة تزايد مستمر سنويا وتقدر هذه الزيادة بـ 10 مليار طن.

جدول يبين توازن غازي ثاني أوكسيد الكاربون وتزايده في الجو بمليارات الأطنان سنويا

انطلاق غاز ثاني أوكسيد الكاربون	الكمية (طن)	امتصاص غاز ثاني أوكسيد الكاربون	الكمية (طن)
1- من تفسخ العضويات وأوراق النباتات	198	التمثيل الضوئي	200
2- من البراكين	26	شكل فحم التورب وفحم النباتات	2
3- من احتراق الوقود	23	امتصاص غاز الفحم من قبل الصخور الكلسية وتشكل الكاربونات	38
4- من تنفس الحيوانات	1.5	التي تدخل في الماء	
5- من تنفس الإنسان	1.5		
المجموع	250		240

تتزايد نسبة غاز ثاني أوكسيد الكاربون نتيجة التطور الصناعي وتقلص المساحات المغطاة بالنباتات والغابات وتلوث المياه بالنفط يؤثر على عملية التمثيل الضوئي للنباتات المائية والفينوبلانكتون النباتي، وزيادة غاز ثاني أوكسيد الكاربون في الهواء الجوي يؤدي إلى زيادة حرارة سطح الأرض بمعدل 0.3 مْ – 0.4 مْ ، ووصلت هذه الزيادة في الحرارة إلى 0.5مْ في سنة 2000 م ، والذي يبين العلاقة بين تزايد غاز ثاني أوكسيد الكاربون وتزايد حرارة الهواء الجوي للكرة الأرضية .



شكل يبين

تطور تركيز ثاني أوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي (1958- 1984)

المصدر : حالة البيئة في العالم (1989) برنامج الأمم المتحدة للبيئة

وزيادة غاز ثاني أوكسيد الكاربون يجعل مناخ العالم يتغير ويتجه نحو الارتفاع في معدلات درجات الحرارة بسبب زيادة مقدار الطاقة الحرارية المكتسبة بفعل هذا الغاز وهذا يعني أن المناخ متجه نحو التسخين .

والمعروف أن غاز ثاني أوكسيد الكاربون وبخار الماء يعملان على امتصاص الأشعة تحت الحمراء ويحافظان على حرارة الهواء الجوي لذا ففقدان هذا الغاز يؤدي إلى انخفاض حرارة الأرض بمعدل 12 مْ بينما زيادته يؤدي إلى زيادة الحرارة ، وتزداد حرارة الهواء الجوي من جراء حرق مختلف أنواع الوقود واستعمال الطاقة النووية وتفجيرات القنابل النووية ، وإشعاع هذه الحرارة من هذه المصادر يؤدي إلى تلوث الهواء وزيادة حرارة المدن الكبيرة الصناعية بمعدل 3 مْ قياسا للمناطق المجاورة لها ، وقد حذر مجموعة من

خبراء الأمم المتحدة من خلال تقرير صدر في 22 كانون الثاني 2001 م في شنغهاي من أن ارتفاع حرارة الأرض ستمتد آثارها على مدى القرون ، وأكد التقرير أن تطور المناخ من خلال ارتفاع حرارة الأرض سيؤدي إلى ارتفاع مستوى المحيطات وسيكون له انعكاس سلبي على الموارد المائية والناحية الزراعية ، ومن خلال البيانات التي جمعتها المجموعة من مختلف أنحاء العالم ولمدة ثلاث سنوات أكدت أن حرارة الأرض سترتفع من 1.4 مْ إلى 5 مْ خلال القرن الحالي ، وسيرافق كما أكد أ.ر.جي واتسون رئيس المجموعة ارتفاع مستوى سطح البحر من 0.09 م إلى 0.88 م ، وقد شهد القرن الماضي ارتفاعا ملحوظا في درجات الحرارة فقد كانت فترة التسعينات أكثر حرا لاسيما في عام 1998 م حيث سجلت درجات الحرارة أعلى مستوى لها وكان القرن العشرين الأكثر حرا في الألفية ، وقد لوحظ تضاءل الغطاء الثلجي منذ الستينات في العالم بنسبة 10٪ وبدأت الكتل الجليدية تتراجع عاما بعد عام ، في حين أن موجات الصقيع بدأت تقصر مما كانت عليه قبل مئة عام، في قسم كبير من الدول الواقعة في شمال الكرة الأرضية.. وأكد أ.ر.جي واتسون أننا نتجه نحو الاعتقاد بأن ارتفاع الحرارة ناجم مباشرة عن النشاطات البشرية...

وتؤثر الملوثات الصلبة الموجودة في الهواء على مرور الموجات الإشعاعية الطويلة الموجة الحارة مما يؤدي إلى تناقص الحرارة قرب سطح الأرض بمعدل 0.75 مْ .. ويعاني غاز أوكسيد الأوزت وأوكسيد ثاني أوكسيد الكاربون وغاز الكبريت من نقص التأكسد ، لذا فالمناطق التي تتزايد فيها الأشعة الفوق البنفسجية المسببة للتفاعلات الكيميائية والضوئية، ومن ضمنها تأكسد الغازات تعتبر مناطق صحية أكثر من غيرها من الأماكن الملوثة.

الآثار الناجمة عن تلوث الهواء

أما الآثار الناجمة عن التلوث الهوائي هي :

1- ضعف عمليات التمثيل الضوئي للغطاء النباتي .
2- موت نسبة كبيرة من الأشنات والطحالب .
3- يؤثر على نمو أشجار الصنوبريات تأثيرا بالغا .
4- يقلل من نمو أخشاب الأشجار في مناطق التلوث .

5- قلة إمكانية الأشجار في مناطق التلوث .

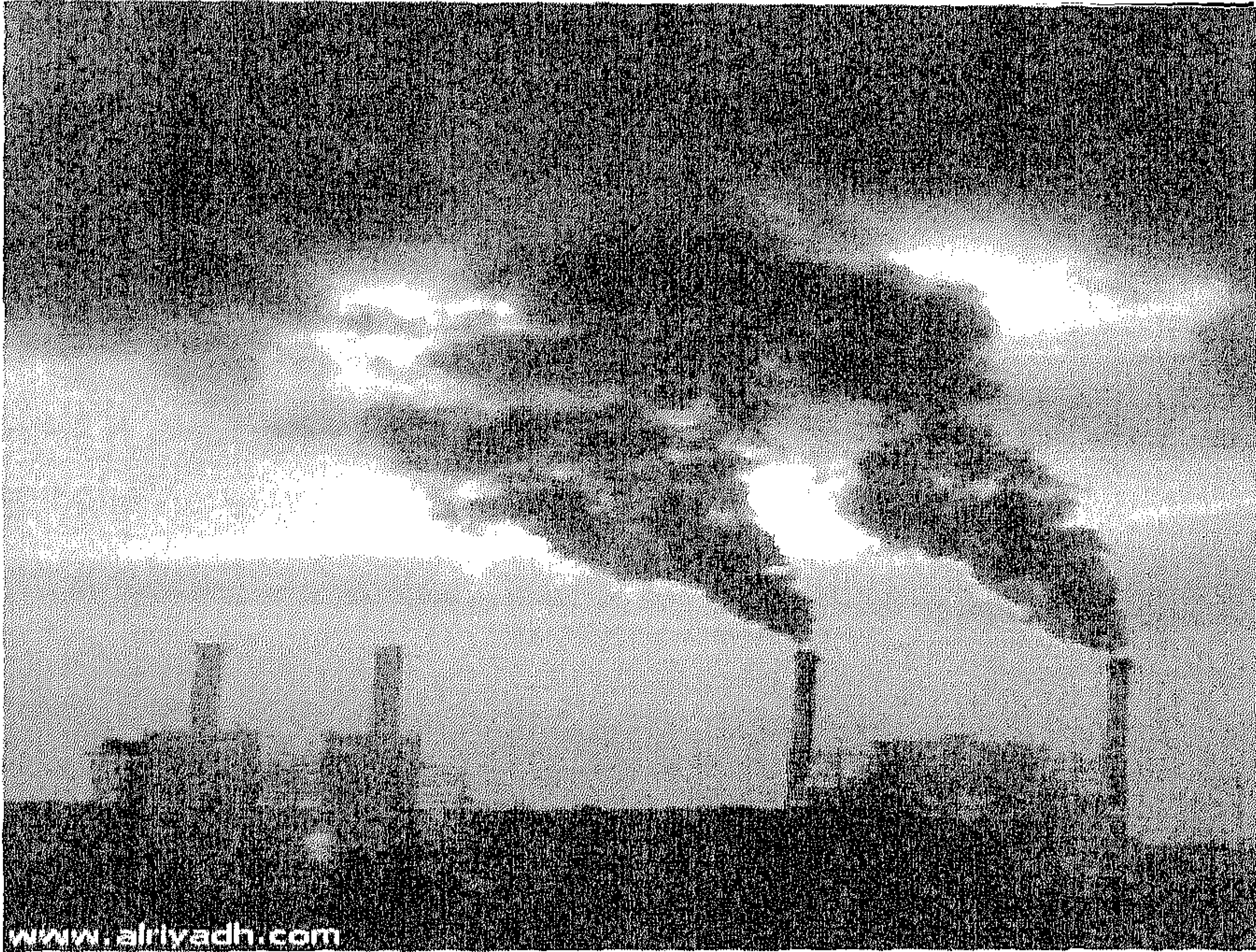
6- تراجع مساحات الغابات

وقد قدر معدل زوال الغابات في العالم سنويا بـ 9 مليون هكتار وقد قل مقدار الغطاء الغابي بنسبة 20٪ عما كان عليه في عام 1995 حسب تقرير منظمة الأغذية والزراعة (فاو)، وقلة الغطاء الغابي يؤدي إلى حدوث ظاهرة التلوث...

وتفقد الغابات الاستوائية سنويا نحو 11.5 مليون هكتار من الأحراج والأشجار المثمرة، وغابات شرقي آسيا تفقد 1.6 مليون هكتار من مساحتها، إضافة إلى أن غابات الأمازون تتعرض للقطع العشوائي وللأمراض المختلفة مما يفقدها ملايين الهكتارات كل عام .

7- ارتفاع معدلات درجات حرارة الأرض بسبب زيادة نسبة الطاقة الحرارية المكتسبة من الأشعة الشمسية بفضل زيادة غاز ثاني أوكسيد الكاربون، مما يدفع المناخ نحو ظاهرة التسخين .

8- تلوث طبقة الأوزون ضمن طبقة الستراتوسفير، مما ينتج عنها أضرار كبيرة على الإنسان والحيوان والنبات.



بالتأكيد نظام المناخ على كوكبنا أكثر تعقيدًا من أن تحدث الزيادة في درجة حرارة سطحه بهذه الصورة وبهذه السرعة، فهناك العديد من العوامل الأخرى التي تؤثر في درجة حرارته؛ لذلك كان هناك جدل واسع بين العلماء حول هذه الظاهرة وسرعة حدوثها، لكن مع تزايد انبعاثات تلك الغازات وتراكمها في الغلاف الجوي ومع مرور الزمن بدأت تظهر بعض الآثار السلبية لتلك الظاهرة؛ لتؤكد وجودها وتعلن عن قرب نفاد صبر هذا الكوكب على معاملتنا السيئة له.... الأمر الذي أدى الى أنقسام العلماء إلى ثلاثة أحزاب وكانت الأغلبية الكبرى ترجح أن سبب هذه الظاهرة هو إصدارات الغازات الملوثة كالآزوت و ثاني أوكسيد الكاربون بينما يرى باقي العلماء أن سببها هو مرور الأرض بفترات ساخنة و فترت باردة مستشهدين بذلك عن طريق فترة جليدية أو باردة نوعا ما بين القرن 17 و 18 في أوربا أما القسم الثالث فيرى أن ظاهرة الاحتباس الحراري سببت التلوث وحدها فقط .

أسباب انبعاث الملوثات إلى الجو

يتفق معظم الخبراء على أن أسباب انبعاث الملوثات إلى الجو هي:

أولا: إسباب طبيعية وهي:

أ- البراكين

ب- حرائق الغابات

ج- الملوثات العضوية.

ثانيا: أسباب صناعية:

أي ناتجة عن نشاطات الإنسان وخاصة احتراق الوقود الاحفوري "نفط, فحم, غاز طبيعي".

ثانيا- أسباب التغيرات المناخية

أسباب طبيعية وهي:

أ- التغيرات التي تحدث لمدار الأرض حول الشمس وما ينتج عنها من تغير في كمية الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض. وهذا عامل مهم جدا في التغيرات المناخية ويحدث عبر التاريخ. وهذا يقود إلى أن أي تغيير في الإشعاع سيؤثر على المناخ.

ب- الانفجارات البركانية.

ج- التغير في مكونات الغلاف الجوي.

أسباب غير طبيعية وهي ناتجة من النشاطات الإنسانية المختلفة مثل:

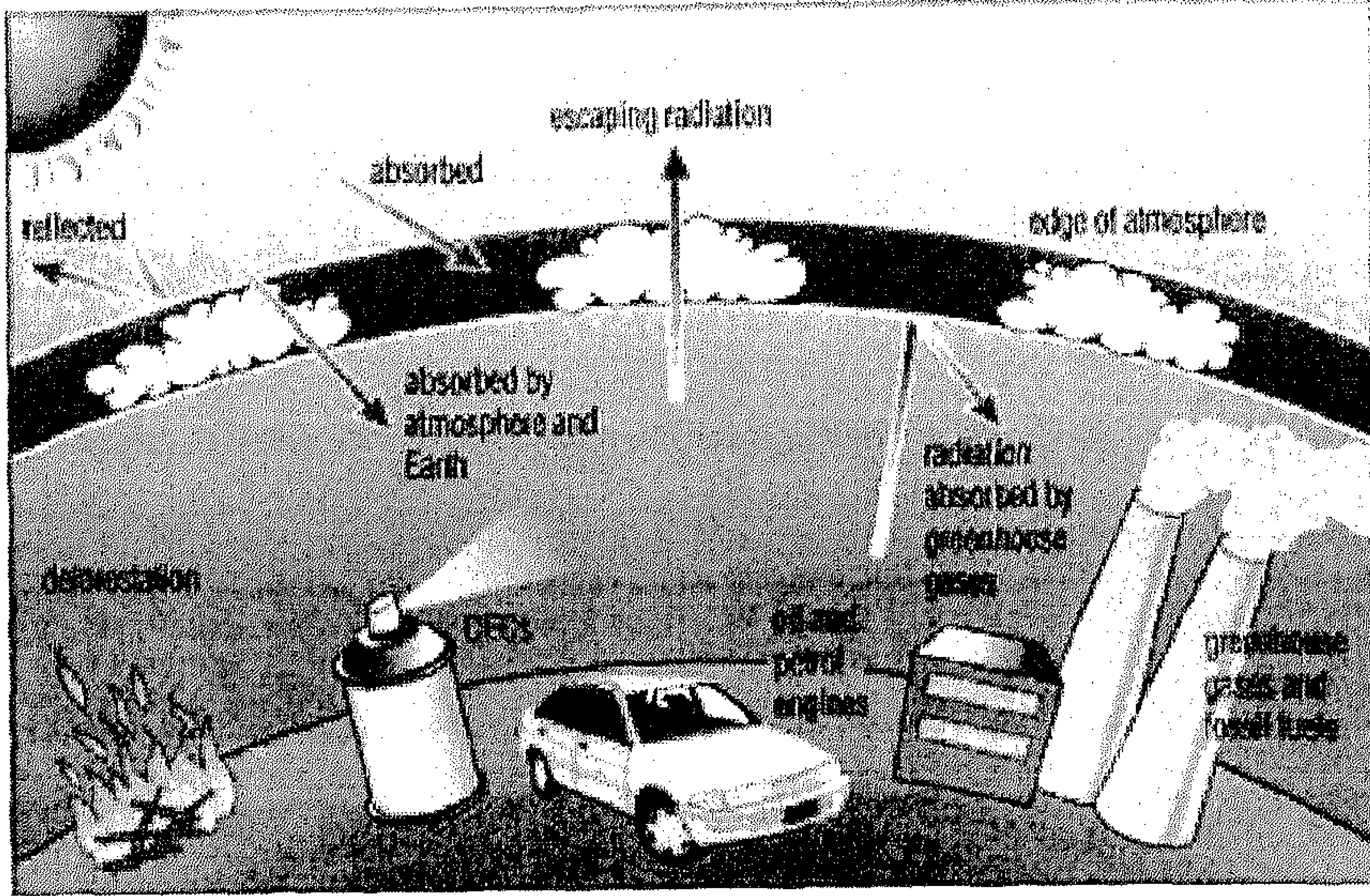
أ- قطع الأعشاب وإزالة الغابات.

ب- استعمال الإنسان للطاقة.

ج- استعمال الإنسان للوقود الاحفوري "نفط, فحم, غاز" وهذا يؤدي إلى زيادة تركيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون في الجو ، مما ينجم عنه زيادة درجة حرارة الجو.

في نهاية القرن التاسع عشر والقرن العشرين، ظهر اختلال في مكونات الغلاف الجوي، نتيجة النشاطات الإنسانية ومنها تقدم الصناعة ووسائل المواصلات, ومنذ الثورة الصناعية وحتى الآن ونتيجة لاعتمادها على الوقود الاحفوري " فحم، بترول، غاز طبيعي " كمصدر أساسي ورئيس للطاقة، واستخدام غازات الكلوروفلوروكاربون في الصناعات بشكل كبير.. أدى ذلك حسب رأي العلماء الى زيادة الدفء على سطح الكرة الأرضية وحدوث ما يسمى بـ " ظاهرة الاحتباس الحراري Global Warning"...

فالطاقة الحرارية التي تصل الأرض من الشمس تؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة، وتعمل على تبخير المياه، وحركة الهواء أفقيا وعموديا؛ في الوقت نفسه تفقد الأرض طاقتها الحرارية، نتيجة الإشعاع الأرضي الذي ينبعث على شكل إشعاعات طويلة " تحت الحمراء ", بحيث يكون معدل ما تكتسب الأرض من طاقة شمسية، مساويا لما تفقده منها المتمثل بالإشعاع الأرضي المتجه إلى الفضاء الخارجي... وهذا الاتزان الحراري يؤدي إلى ثبوت معدل درجة حرارة سطح الأرض عند مقدار معين وهو 15°ف .. وهذا ناتج عن زيادة غازات الدفيئة.. فما هي هذه الغازات؟؟.. وممن تتكون؟؟...



غازات الدفيئة

تتكون غازات الدفيئة من المركبات الكيميائية التالية:

1- بخار الماء
2- ثاني أوكسيد الكاربونCO_2
3- أوكسيد النيتروز (N_2O)
4- الميثان CH_4
5- الأوزون O_3
6- الكلورفلوركربون CFCs

أهمية غازات الدفيئة

أما عن أهمية غازات الدفيئة فهي تلعب دورا حيويا ومهما في اعتدال درجة حرارة سطح الأرض بالشكل التالي:

- تمتص الأرض الطاقة المنبعثة من الإشعاعات الشمسية وتعكس جزء من هذه الإشعاعات إلى الفضاء الخارجي، وجزء من هذه الطاقة أو الإشعاعات يمتص من خلال بعض الغازات الموجودة في الغلاف الجوي.. وهذه الغازات هي غازات الدفيئة التي تلعب دورا حيويا ورئيسا في تدفئة سطح الأرض للمستوى الذي تجعل الحياة ممكنة على سطح الأرض.

- تقوم هذه الغازات الطبيعية على امتصاص جزء من الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من سطح الأرض وتحتفظ بها في الغلاف الجوي لتحافظ على درجة حرارة سطح الأرض ثابتة وبمعدلها الطبيعي " أي بحدود 15°م ". ولولا هذه الغازات لوصلت درجة حرارة سطح الأرض إلى 18°م تحت الصفر.
- تقوم غازات الدفيئة بحبس الأشعة تحت الحمراء (أو الحرارة عموماً)، مما يؤدي إلى ازدياد درجات الحرارة داخل الغلاف الجوي للكرة الأرضية.. ويعد هذا الأمر المفتاح الأبرز لظاهرة الاحتباس الحراري، فالمستوى العالي من الحرارة المنبعثة من الشمس ترجع إلى الأرض للمرة الثانية بدلاً من ذهابها خارج الغلاف.

الجدير بالذكر أنه على الرغم من كون الاحتباس الحراري يؤدي إلى زيادة متوسط درجة الحرارة بدرجات قليلة، إلا أن هذه الزيادة البسيطة ستؤدي إلى خلل كبير وستكون لها آثار كارثية على مستويات البحار، على الحياة البرية وحتى على الوجود البشري.

مما تقدم ونتيجة النشاطات الإنسانية المتزايدة وخاصة الصناعية منها أصبحنا نلاحظ الآن: إن زيادة غازات الدفيئة لدرجة أصبح مقدارها يفوق ما يحتاجه الغلاف الجوي للحفاظ على درجة حرارة سطح الأرض ثابتة وعند مقدار معين. فوجود كميات إضافية من غازات الدفيئة وتراكم وجودها في الغلاف الجوي يؤديان إلى الاحتفاظ بكمية أكبر من الطاقة الحرارية في الغلاف الجوي وبالتالي تبدأ درجة حرارة سطح الأرض بالارتفاع.

مؤشرات بداية حدوث هذه الظاهرة

يمكن أيجاز هذه المؤشرات بما يلي:

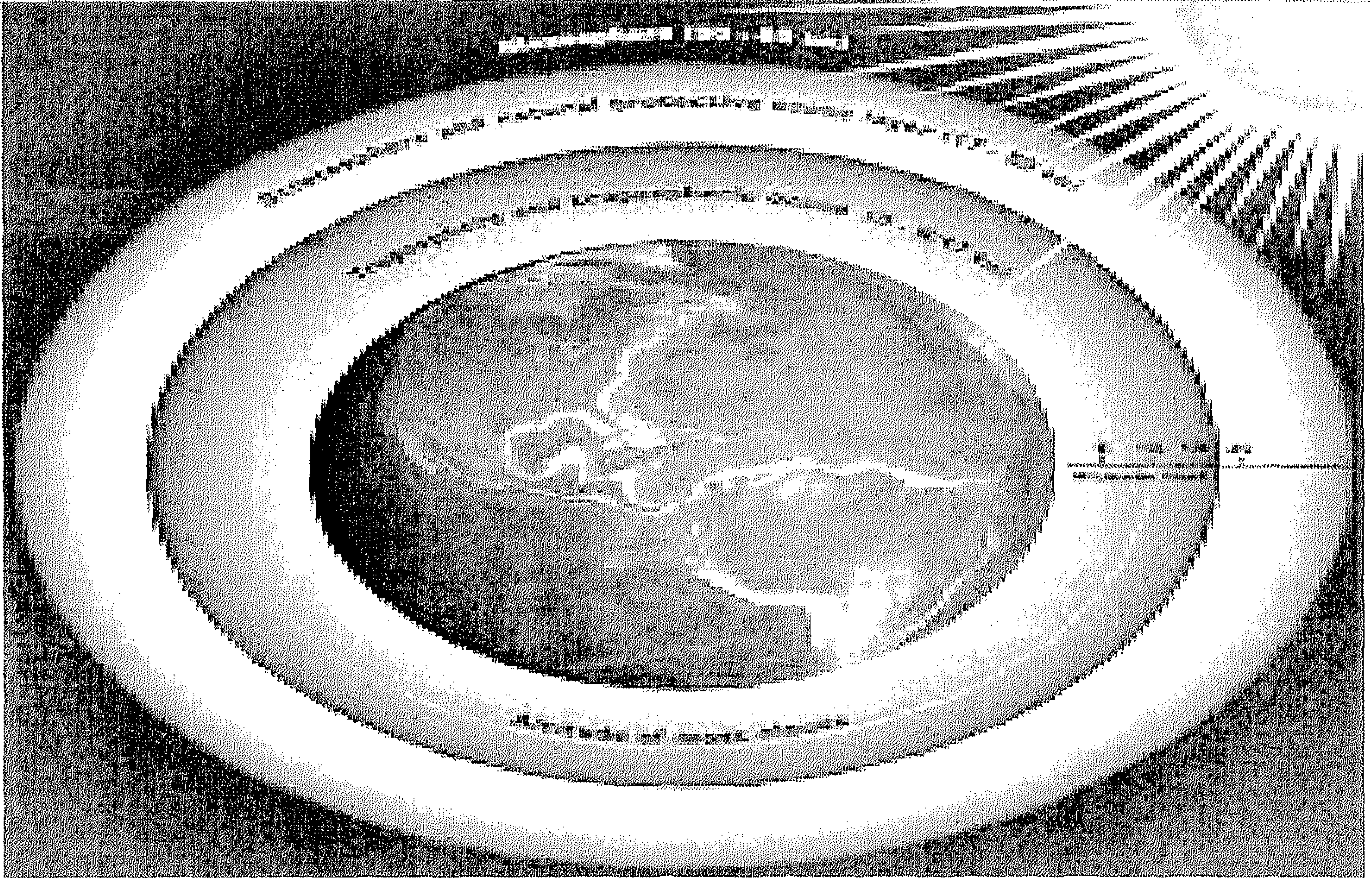
1- يحتوي الجو حاليا على 380 جزءا بالمليون من غاز ثاني أوكسيد الكاربون الذي يعتبر الغاز الأساسي المسبب لظاهرة الاحتباس الحراري مقارنة بنسبة الـ 275 جزءًا بالمليون التي كانت موجودة في الجو قبل الثورة الصناعية. ومن هنا نلاحظ ان مقدار تركيز ثاني أوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي أصبح أعلى بحوالي 30٪ عما كان عليه تركيزه قبل الثورة الصناعية.
2- ان مقدار تركيز الميثان ازداد إلى ضعف مقدار تركيزه قبل الثورة الصناعية.
3- الكلوروفلوركاربون يزداد بمقدار 4٪ سنويا عن النسب الحالية.

4- أوكسيد النيتروز أصبح أعلى بحوالي 18٪ من مقدار تركيزه قبل الثورة الصناعية (حسب آخر البيانات الصحفية لمنظمة الأرصاد العالمية).

من هنا نجد أن تلك المتغيرات المناخية قد أدت إلى:

أ- ارتفاع مستوى المياه في البحار من 0.3- 0.7 قدم خلال القرن الماضي.

ب- ارتفعت درجة الحرارة ما بين 0.4 – 0.8°س خلال القرن العشرون حسب تقرير اللجنة الدولية المعنية بالتغيرات المناخية التابعة للأمم المتحدة.



أن التغير المناخي يترك بالفعل تأثيرات ضخمة على طبيعة العالم وبيئته. ويعتقد تقرير منتدى التغير المناخي الخاص بالتنسيق ما بين الحكومات، إن ثمة تأثيرا يمكن ملاحظته على المجتمعات البشرية، وإن كان التأثير على البشر أقل وضوحا من التأثير على الطبيعة.

خطورة ظاهرة الاحتباس الحراري

هناك بعض التقارير والتحذيرات التي نشرتها الحكومة البريطانية من تفاقم خطورة هذه الظاهرة أهمها:

1- يتخوف من انصهار جليد في جرين لاند والذي يؤدي إلى ارتفاع مستوى البحار حوالي 7 أمتار خلال السنوات الألف المقبلة.

2- أن تزايد النشاط الصناعي والاقتصادي وزيادة البشرية بنسبة ست أضعاف في الـ 200 سنة المقبلة يشكلون عوامل مهمة في تفاقم الاحتباس الحراري، وضمن هذا الموضوع قال أحد الخبراء: "إن كل ارتفاع في الحرارة بنسبة درجة واحدة فهرناتية يزيد الخطر بنسبة كبيرة تؤثر وبشكل كبير وسريع على الأنظمة البيئية الضعيفة.. وان كل ارتفاع يزيد عن درجتين سيلسيوس يضاعف الخطر بشكل جوهري قد يؤدي إلى انهيار أنظمة بيئية كاملة وإلى مجاعات ونقص في المياه وإلى مشاكل اجتماعية واقتصادية كبيرة لا سيما في الدول النامية.

3- حذرت وكالة البيئة الأوربية من التغير السريع الناتج من الاحتباس الحراري حيث أن ارتفاع الحرارة سيقضي على ثلاثة أرباع الثلوج المتراكمة على قمم جبال الألب بحلول عام 2050 مما يتسبب بفيضانات مدمرة في أوربا.. كما قال علماء بريطانيون أن عام 2005 هو ثاني أشد الأعوام حرارة في العالم منذ بداية الإحصاءات المناخية الدقيقة في الستينات من القرن التاسع عشر

4- قال الباحثون في هيئة الأرصاد وجامعة ايست انجليا البريطانيتين أن درجة الحرارة ارتفعت خلال عام 2005 في النصف الشمالي بمقدار 0.65°س فوق المتوسط الذي كان سائدا ما بين 1961 – 1990.. كما أن درجة الحرارة ارتفعت خلال عام 2005 بحوالي 0.48°س على مستوى العالم وهذا ما يجعل سنة 2005 أشد الأعوام حرارة بعد عام 1998

5- يعتقد العلماء أن نصف الكرة الشمالي يزداد سخونة بشكل أسرع من الجنوب لأن نسبة أكبر من تكوينه يابسة، وهي تتأثر بشكل أسرع بالتغيرات المناخية مقارنة بالمحيط

6- أشار الباحث ديفيد فاينر من وحدة أبحاث المناخ بجامعة ايست انجليا أن درجة حرارة المياه بالمحيط الأطلسي بنصف الكرة الشمالي هي الأعلى منذ عام 1880

كما تؤدي ظاهرة الاحتباس الحراري إلى:_

1_ تغيير التساقطات المطرية وتواتر الجفاف و الفيضانات وارتفاع مستوى البحار بسبب ذوبان الثلوج ، مهددة بإغراق الجزر الصغيرة كما يحدث اليوم مع جزر المالديف المهددة بالغرق في نهاية القرن الحالي وتواتر العواصف وزيادة التصحر

فضلا عن امتداد محيط الأمراض مثل الملاريا و الكوليرا .وإذا كان مدى هذه الظواهر ليس محددا إلى الآن فإن ازدياد عدد الضحايا مع ارتفاع درجة الحرارة .

2_ حدوث أعاصير وزوابع تخلف ورائها خسائر اقتصادية و ارتفاع عدد الضحايا مثل أعاصير التسونامي التي سميت بهذا الاسم نسبة الى حي التسونامي الذي دمره هذا الإعصار تدميرا تاما.. وهي عبارة عن سلسلة من أمواج البحر السريعة والقوية التي تنتج عن الزلازل أو ثورات البراكين أو سقوط الشهب من الفضاء الخارجي في البحار والمحيطات... كما سنأتي الى شرحها بالتفصيل لاحقا.

دراسات عن ظاهرة الإحتباس الحراري

أفادت دراسة نشرتها المجلة العلمية الشهيرة ساينس SCIENCE ، ان ظاهرة الاحتباس الحراري والتي تعاني منها الأرض ستزيد من مخاطر انتشار الأوبئة بين الحيوانات والنباتات البرية والبحرية مع زيادة مخاطر انتقال هذه الأمراض إلى البشر .

يقول العالم ((درو هارفيل)) من جامعة (كورنل) ورئيس فريق البحث العلمي ((إن ما يثير الدهشة والاستغراب إن الأوبئة الشديدة التأثر بالمناخ تظهر عبر أنواع مختلفة جدا من مولدات المرض من فيروسات وجراثيم وطفيليات ، وتصيب مجموعة متنوعة للغاية من الكائنات ، منها المرجان والمحار والنباتات البرية والعصافير والبشر)) .

لقد كرس الباحثون دراستهم طوال سنين حول العلاقة بين التغير في درجة الحرارة ونمو الفيروسات والجراثيم وغيرها من عوامل الأمراض ، مع دراسة عوامل نشر بعض الأمراض مثل القوارض والبعوض والذباب ، وقد وجد انه مع ارتفاع درجة الحرارة ، يزداد نشاط ناقلات الأمراض - حشرات وقوارض – فتصيب عددا أكبر من البشر والحيوانات ، وقد وجد أن فصول الشتاء المتعاقبة والمعتدلة حراريا فقدت دورها الطبيعي في الحد من مجموعة الجراثيم والفيروسات وناقلات المرض ، كذلك فقد لوحظ أن فصول الصيف في العقد الأخير من القرن الماضي زادت حرارة وطولا ، مما زاد من المدة التي يمكن للأمراض أن تنتقل خلالها إلى الأجناس الحية الشديدة التأثر بالتغييرات الحرارية وخصوصا في البحار والمحيطات .



يقول الباحث ((ريتشارد اوستفيلد)) من معهد دراسة الأنظمة البيئية في نيويورك ((أن المسألة لا تقتصر على مشكلة مرجان أبيض وفقد لونه كما يقول حماة البيئة ، أو بعض حالات الملاريا المتفرقة التي يمكن السيطرة عليها ، الأمر له أوجه كثيرة ومتفرقة ونحن قلقون)) .

لقد تناولت الدراسة حياة الكثير من الطيور والحيوانات التي تأثرت بفعل ارتفاع الحرارة، ويذكر الباحثون على سبيل المثال طيور (الأكيبا) في هاواي ، حيث تعيش هذه الطيور على ارتفاع يبلغ 700 متر في جبال جزيرة (ماوي) ، محتمية بالبرودة على هذا الارتفاع من البعوض والحشرات التي تدمر حياتها ، غير إن ارتفاع الحرارة جعل البعوض يصل إلى مثل هذا الارتفاع جالبا معه جراثيم الملاريا التي أصابت أعدادا كبيرة من هذه الطيور وفتكت بها ولم تترك منها إلا عددا ضئيلا .

كما يسهم الاحتباس الحراري في زيادة معدل انتشار الأمراض والأوبئة المستوطنة مثل الملاريا وحمى الضنك والتيفوئيد والكوليرا بسبب هجرة الحشرات

والدواب الناقلة لها من أماكنها في الجنوب نحو الشمال، وكذلك بسبب ارتفاع الحرارة والرطوبة ونقص مياه الشرب النظيفة.

هذا وقد وجد الباحثون أن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى تدمير أو انخفاض إنتاجية بعض المواقع الطبيعية الحيوية، وعلى رأسها الشعاب المرجانية والغابات المدارية، وهي من أهم المواقع على ظهر الأرض ومن أكثرها عطاء للإنسانية، تتبع ذلك زيادة معدلات انقراض الكائنات الحية كنتيجة مباشرة لتدمير مثل هذه المواقع وعدم قدرة الكثير من كائناتها على التأقلم مع التغيرات الجديدة.

من جانب آخر يؤدي هذا الخلل البيئي الخطير إلى زيادة نسبة الأراضي القاحلة وانخفاض الإنتاجية الزراعية كنتيجة مباشرة لزيادة نسبة الجفاف وتأثر عدد كبير من المحاصيل الزراعية سلباً بتغير درجة الحرارة والمناخ ، وتغير أنماط الأمطار والثلوج وتيارات المحيطات وارتفاع ملوحة وحموضة مياه البحر، وما يتبع ذلك من زيادة موجات الجفاف وحرائق الغابات وحدة العواصف وغير ذلك من الاضطرابات المناخية.

الآثار المترتبة على استمرار ظاهرة الاحتباس الحراري

أصبح من المؤكد أن كمية ثاني أوكسيد الكاربون التي تدخل الجو ستستمر في الازدياد وبالتالي فإن درجة حرارة سطح الأرض ستستمر بالازدياد. ومعنى ذلك فان التأثير على المناخ سيغدو واضحاً وأهم الظواهر التي ستحدث هي:

1- أن أجزاءً كبيرة من الجليد ستنصهر وتؤدي إلى ارتفاع مستوى سطح البحر مما يسبب حدوث فيضانات وتهديد للجزر المنخفضة والمدن الساحلية.

2- ارتفاع مستوى سطح البحر قد يحدث تأثيرات خطيرة

3- زيادة عدد وشدة العواصف

4- انتشار الأمراض المعدية في العالم

5- تدمير بعض الأنواع الحية والحد من التنوع الحيوي

6- حدوث موجات جفاف

7- حدوث كوارث زراعية وفقدان بعض المحاصيل

8- احتمالات متزايدة بوقوع أحداث متطرفة في الطقس

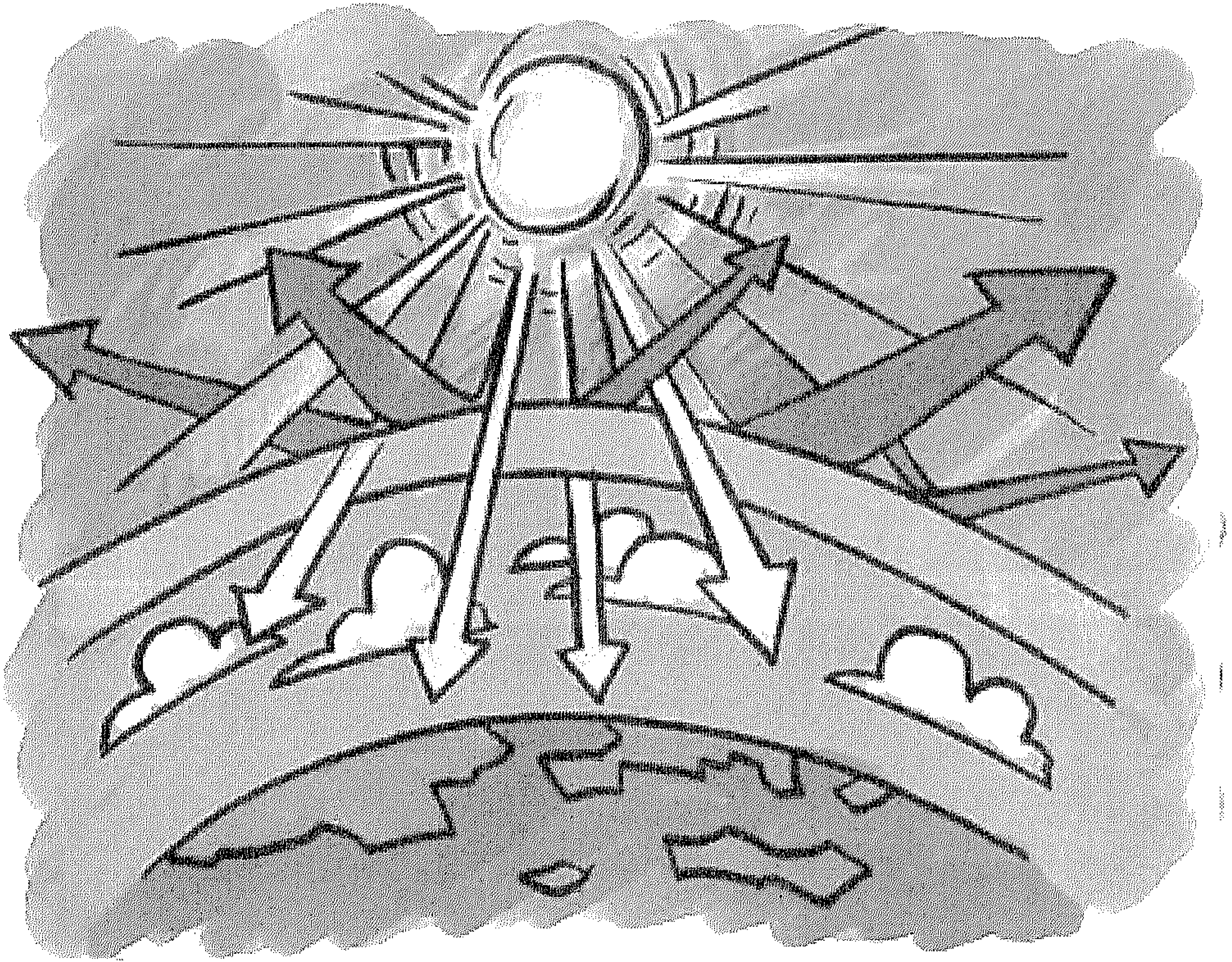
أهم الغازات المسببة للاحتباس الحراري

مع بداية الثورة الصناعية ،في حوالي العام 1850 ، بدأ الأرتفاع في تركيز ثاني أوكسيد الكاربون بالجو، ونجم هذا الارتفاع بشكل كبير عن إحراق الوقود الأحفوري الذي يطلق ثاني أوكسيد الكاربون كمادة ناتجة فرعية ، قد تتوقع استفادة النبات من تنامي ثاني أوكسيد الكاربون في الجو ، إلا أنه في واقع الأمر يمكن لارتفاع منسوب ثاني أوكسيد الكاربون في الجو إلحاق الضرر بالكائنات الحية ذات البناء الضوئي أكثر من مساعدتها .

يحتجز ثاني أوكسيد الكاربون و غازات أخرى في الجو بعض حرارة كوكب الأرض ، وهذا يجعل الأرض أكثر سخونة ، وقد يؤدي هذا الاحتباس الحراري إلى خفض الهطول على الأرض ، فتتصحر مناطق وقد لا تعود ملائمة لمعظم النباتات .كذلك يتفاعل ثاني أوكسيد الكاربون في الجو مع الماء فتنتج هطول أمطار حامضية ، يمكن أن تؤدي إلى هلاك النباتات .

ينحو العلماء باللائمة، على نطاق واسع، على انبعاثات الغازات الناجمة عن النشاط البشري مثل الميثان وثاني أوكسيد الكاربون التي تؤدي إلى احتباس الحرارة داخل الغلاف الجوي في تغيرات المناخ، ويقدر العلماء أن ترتفع درجة الحرارة على كوكب الأرض مابين درجتين إلى ست درجات مئوية.

إن الغازات المسببة للاحتباس الحراري ذات شفافية معقولة بالنسبة للإشعاع الشمسي الداخل ولكنها معتمة نسبياً بالنسبة للإشعاع الحراري ذي الموجات الأطول من سطح الأرض وكلما زاد تركيز هذه الغازات في الهواء فإن الإشعاع الشمسي المستقبل عند مستوى الأرض لا ينخفض انخفاضاً ملحوظاً في حين ينخفض انخفاضاً كبيراً فقدان الإشعاع الحراري من اليابسة وسطوح المياه إلى الفضاء وتكون النتيجة وجود فائض من الطاقة المتاحة عند مستوى الأرض ومن ثم ارتفاع درجة حرارة هواء السطح .
ومن أهم الغازات المسببة للاحتباس الحراري ما يلي :

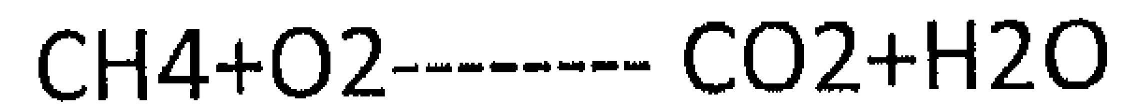


1- غاز ثائي أوكسيد الكاربون CO_2

ينتج هذا الغاز من احتراق القمامة واحتراق المواد العضوية كالفحم أو النفط أو الغاز الطبيعي(الوقود الاحفوري).



$C+O_2$ ------ CO_2



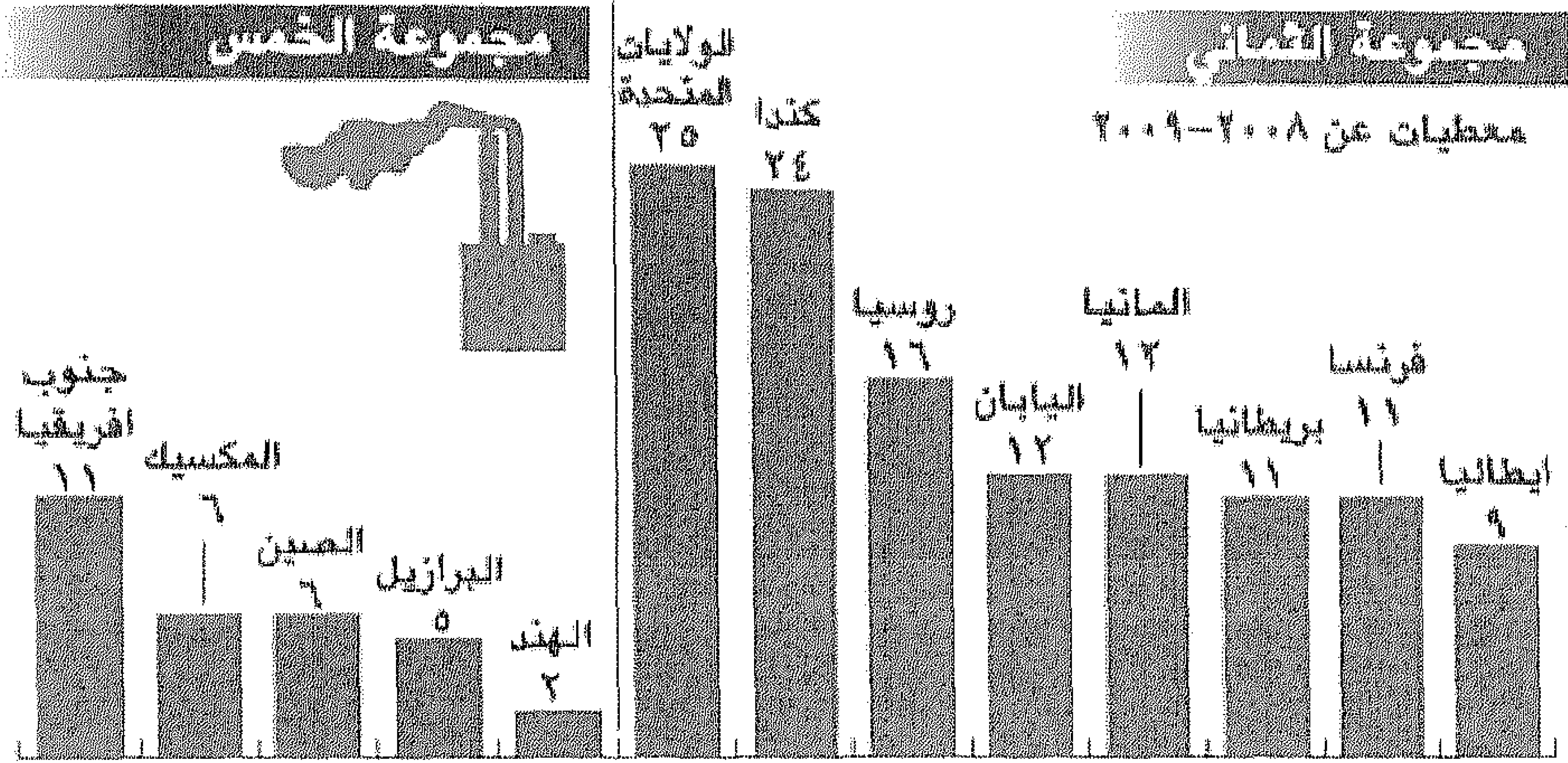
CH_4+O_2-------- CO_2+H_2O

وينتج أيضاً من تنفس النباتات والحيوانات وتحللها ومن تخمر المواد السكرية سواءً كان كيميائياً أم بيولوجياً .

عليه فهو ينتشر في الفضاء بغزارة ولكن عملية الاتزان البيئي تذيبه في مياه البحار والمحيطات مكونة حمضاً ضعيفاً يعرف باسم حمض الكاربونيك H_2CO_3 ويتفاعل بدوره مع بعض الرواسب مكوناً بيكربونات و كربونات الكالسيوم . وتساهم النباتات أيضاً في استخدام جزء كبير من غاز ثاني أوكسيد الكاربون في عملية التمثيل الضوئي، غير أن اجتثاث الغابات واستبدالها بغابات الأسمنت. كل ذلك أدى إلى فقدان التوازن الطبيعي وبالتالي إلى زيادة نسبة غاز ثاني أوكسيد الكاربون في الهواء.

انبعاثات ثاني اكسيد الكربون

حصة الفرد السنوية من انبعاثات ثاني اكسيد الكربون (بالاطنان)



AFP 230909 Source: WWF/Allianz

هذا الغاز غير سام للأحياء وهو يوجد في نسبه حجمية تساوي 0.032٪ في الهواء الجاف غير الملوث وهذا الغاز هو أساس ديمومة الإنتاج الغذائي على سطح الأرض إذ تقوم النباتات بعملية البناء الضوئي وينتج الأوكسجين وهو الأساس لحياة الكائنات وينتج كذلك المواد العضوية وهي التي تمثل الإنتاج النباتي، ولكن يعتقد العلماء أن تراكيز هذا الغاز هي في زيادة مستمرة وبنسب هي في غاية الضآلة وهذه الزيادة لا تأثير صحي لها على الإنسان ولا على الأحياء بل إن التجارب المختبرية قد أثبتت بأن زيادة نسب هذا الغاز في الهواء من شأنها أن تزيد من الإنتاج الزراعي ولكن الخطر المتوقع لهذه الزيادة يكمن في أن وجوده في الهواء في عموم الغلاف الجوي سيؤدي إلى الإقلال من انتشار الحرارة من جو الكرة الأرضية إلى الفضاء الخارجي مما يسبب مستقبلاً ارتفاع معدلات درجات الحرارة على سطح الأرض... علما أن نسبة امتصاص ثاني أوكسيد الكاربون للأشعة تحت الحمراء يصل الى نسبة 55٪ .

2- غاز الميثان CH4

ينتج عن عمليات الاحتراق وتحليل البكتريا للعناصر العضوية وخاصة في مواقع تجميع النفايات والذي تتزايد درجة تركيزه بمعدل سنوي مقداره 1 ٪ تقريباً . ونسبة امتصاصه للأشعة تحت الحمراء 15٪ . وقد أفادت تجربة علمية جديدة أن غاز الميثان

المنبعث من قطعان الماشية والأغنام يفوق تأثيره على الاحتباس الحراري غاز CO_2 المنبعث من المصادر الحرارية , والماشية والأغنام تساهم في إنتاج الميثان عن طريق التجشؤ من الفم أو الغاز المنفلت من الأمعاء

يذكر أن هذه التجربة جاءت في أعقاب الاحتجاجات الدولية العديدة على أمريكا لعدم توقيعها اتفاقية كيوتو التي تنص على خفض حجم الغازات المنبعثة من المزارع الصناعية والتي تملك أمريكا وحدها مساحات شاسعة منها .

وعندما ينتقل غاز الميثان إلى طبقة الستراتوسفير فإنه يتحلل إلى كربون وهيدروجين حيث تتحد ذرات الكاربون مع الأوكسجين لتكون غاز CO_2 . أما الهيدروجين فيتحد مع الأوكسجين ليكون بخار الماء . لذا فإن غاز الميثان يتجاوز في قابليته كغاز طبيعي المنشأ قابلية غاز CO_2 بثلاثين مرة لكنه لحسن الحظ أقل تركيزا في الغلاف الجوي.

3- مادة أوكسيد الأزوت (المازوت) يعزى تضاعفه إلى استعمال الأسمدة الزراعية و تربية الماشية و الصناعة الكيماوية .

4- غاز الأزون يمتص في آن واحد أشعة ما فوق البنفسجية الشمسية و الأشعة ما تحت الحمراء الصادرة عن سطح الأرض .

5- غاز الكلوروفلوروكربون أو ما يسمى ب(غاز الفريون) ينتج من الأنشطة البشرية وقدرته الاحتباسية تفوق 10.000 مرة قدرة ثاني أوكسيد الكاربون .

من المهم الإشارة إلى أن هناك غازات أخرى في الغلاف الجوي لها مثل هذه القابلية أيضاً ومنها بخار الماء وأوكسيد النتروز.. كما أنه تم اكتشاف غاز جديد يعد من الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري من قبل العالم النرويجي ويليام سترونج ولا يزال هذا الغاز غامضاً إذ لم يتعرف الكيميائيون على كل أحواله وقد عرفوا تركيبه الذي جاءت منه صيغته الكيميائية (ثلاثي فلور الميثايل خامس فلوريد الكبريت).

ثالثا: تأثير الإحتباس الحرارى في طبقة الأوزون

أن البشرية عانت من كابوس مفزع منذ السبعينات من القرن العشرين، عندما تحدث العلماء عن تدهور خطير في طبقة الأوزون التي تحمي الكرة الأرضية من الأشعة فوق البنفسجية المسببة لكثير من المتاعب الصحية والاقتصادية لبني البشر... وقد بلغ

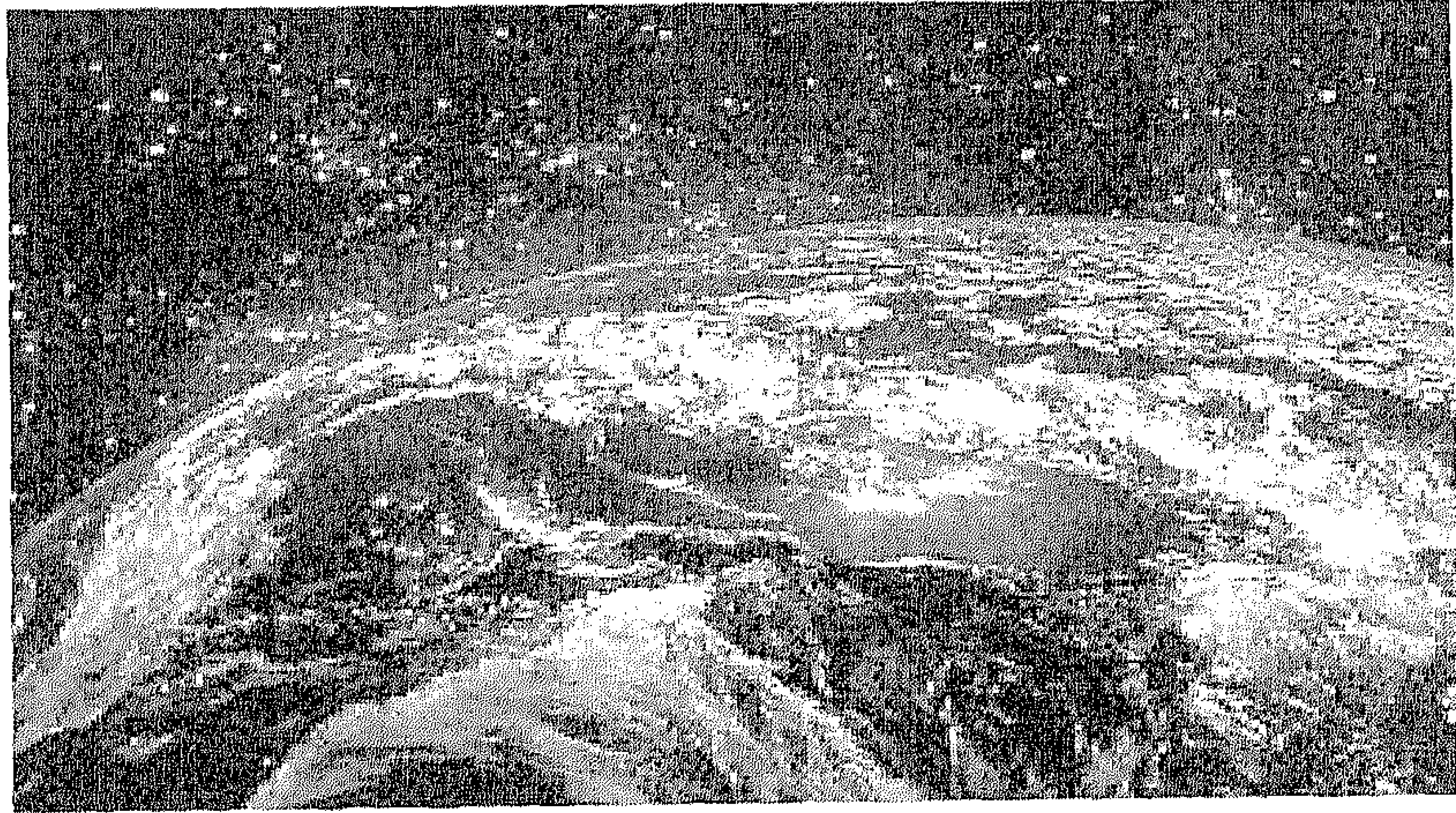
تدهور هذه الطبقة ذروته عام 1985، الأمر الذي جعل العلماء يطلقون على تلك الظاهرة (ثقب الأوزون) ليدقوا ناقوس الخطر وليوصلوا إنذارهم الى أبناء المعمورة جميعا كي يؤدوا دورهم في إنقاذ تلك الطبقة حفاظا على استمرار الحياة على هذه الأرض.

تعد طبقة الأوزون الموجودة في (الاستراتوسفير) هامة جدا في تقليل كمية الأشعة فوق البنفسجية المنبعثة من الشمس، والتي تصل الى سطح الأرض وتؤثر بطريقة مباشرة على الإنسان والكائنات الحية الأخرى وحتى الأحياء المائية.

يعرف غاز الأوزون بكونه: غاز عديم اللون نفاذ الرائحة وهو يتكون من اتحاد 3 ذرات من الأوكسجين وهذا الغاز سام للإنسان والحيوان والنبات على السواء ، وهو أكثر سمية من مركبات السيانيد أو أوكسيد الكاربون .... وهو لا يوجد عادة عند سطح الأرض بتركيزات مسببة للضرر بيد أن التلوث الناجم عن حركة مرور السيارات في المدن المزدحمة يؤدي إلى زيادة تركيزه.

إن طبقة الأوزون تحمي الأرض من دخول الأشعة فوق البنفسجية داخل الغلاف الجوي التي من شأنها أن تحدث ضرراً بالغاً في صحة الإنسان، وتؤدي الى أصابته بامراض مختلفة كسرطان الجلد أو خلل في المورثات الجينية وغيرها.

عند محاولة دخول الأشعة فوق البنفسجية، تمتص جزيئات الأوزون تلك الأشعة، ويتم ذلك الامتصاص عبر انقسام تلك الجزيئات بعد الامتصاص مباشرةً، تنقسم جزئية الأوزون إلى جزئين، بعد ذلك تعود الجزيئات التي انقسمت لتتّحد من جديد، فتعود إلى وظيفتها من جديد (أي تعود لتمتص الأشعة الفوق بنفسجة التي تحاول الدخول للغلاف باستمرار، ثم تنقسم... وهكذا دواليك..).



إلا أن انبعاث بعض الغازات داخل الغلاف الجوي مثل (الكلور المنبعث من مستحضرات التجميل والتنظيف والتعقيم وحتى المبيدات الزراعية أو ثاني أوكسيد الأزوت المنبعث من مداخن المصانع الكبرى أو ثاني أوكسيد الكبريت المنبعث بكثرة من احتراق نفايات النفط ومن أفران صهر المعادن الصلبة أو غيرها...) يؤثر في آلية اتحاد تركيبة جزيئات الأوزون بعد انقسامها ويمنع إعادة توليد أو توحد جزيئات الأوزون.... وشيئاً فشيئاً تفشل الكثير من ذرات الأوزون بالعودة إلى وظيفتها (أي حماية الغلاف من الأشعة فوق البنفسجية)، فيحدث هناك نقص في كمية الأوزون(O_3) ، يتراكم هذا النقص ويزيد مع كثرة وازدياد انبعاث الغازات الضارة بطبقة الأوزون....

ومع الوقت ينحصر هذا النقص في أكثر مكان تصعد إليه تلك الغازات الضارة بطبقة الأوزون فيحدث ترقق في طبقة الأوزون، وشيئاً فشيئاً تبدأ بالتلاشي ويحدث الثقب في طبقة الأوزون، وبالتالي تبدأ الأشعة فوق البنفسجية بالتسرب إلى جو الأرض محدثة أضراراً هائلة بالحياة على كوكب الأرض.. كما أن هنالك بعض الغازات الغير سامة والتي تضر بطبقة الأوزون التي تنبعث من ظاهرة حرق الإطارات المطاطية (المنتشرة في بلداننا العربية)، والتي تعد من أخطر العوامل التي تسبب أضراراً في طبقة الأوزون.

إذن تمثل طبقة الأوزون التي تتكون في طبقات الجو العليا من الجو , درعا واقيا يحمى الكائنات الحية التي تعيش على سطح الأرض من أضرار هذه الأشعة المدمرة و يؤدى نقص تركيز الأوزون في طبقات الجو العليا الى كثير من المضار, فهو يسمح بزيادة كمية الأشعة فوق البنفسجية التي تصل الى سطح الأرض مما قد يؤدى الى الإصابة بسرطان الجلد كما قد يؤدى الى أحداث تغيير في العوامل الوراثية لبعض الكائنات الدقيقة. وتشترك مركبات الكلورو فلورو كربون مع أكاسيد النتروجين في تدمير طبقة الأوزون الذي نتيجته أرتفاع درجات الحرارة مما يؤثر على القطبين والغابات والأحياء.

يتميز الأوزون بكونه ذا فعالية عالية في إبادة الجراثيم وقتل البكتيريا والفيروسات والطفيليات ولهذا السبب فان عدة دول تفضل استخدامه في معالجة مياه الشرب والمياه الصناعية ومياه المجاري وفي تعليب الأسماك وتعقيم المأكولات، وهو يعد

عاملا منظفا للبيئة لكن زيادة نسبة هذا الغاز عن الحد المقرر لها تحوله إلى عامل ضار ومتلف حيث يتسبب في تدمير الحياة بشتى صورها .

ويتولد الأوزون في الغلاف الجوي بطريقتين :

الأولى : بواسطة عمليات التحليل الكيميائي الجزئي لغاز الأوكسجين الموجود في طبقة الجو العليا.

الثانية: عن طريق تأثير الشحنات الكهربائية الموجودة في السحب في أثناء حدوث البرق.

وفي الوقت الذي يتولد فيه غاز الأوزون في الغلاف الجوي فانه يتعرض أيضا لعملية تدمير طبيعية نتيجة لامتصاصه للأشعة فوق البنفسجية التي ترد إلينا من الفضاء.

وتحدث عمليتا التوليد والتدمير باستمرار لكن شاءت حكمة الخالق عز وجل أن تكون كلتا العمليتين متساويتين في المقدار وبذلك تظل كمية الأوزون في الغلاف الجوي ثابتة .

أولا- مشكلة الثقب الأوزوني

أن طبقة الأوزون التي تحول دون انخفاض درجة حرارة الأرض، لأنها تمتص ما نسبته (20٪) من الإشعاعات الحرارية للأرض، مهددة بالاستنزاف بفعل عدد من العوامل أهمها الطائرات النفاثة التي تطير بسرعة تفوق سرعة الصوت في تلك الطبقة واستخدام الأسمدة النتروجينية وتسرب الغازات المنبثقة من عوادم السيارات واختبارات التفجيرات النووية على ارتفاعات عالية، فضلا عن الغازات التي تنطلق خلال إنتاج رغوة الإطفاء التي تستخدم في مكافحة الحرائق واستخدام مواد التبريد في الثلاجات ومكيفات الهواء والرذاذات المستخدمة في تصفيف الشعر ومزيلات الروائح إضافة الى استخدام العطور والمبيدات... وجميع هذه المواد السابقة تحتوي غازات مضرة للأوزون أهمها مركبات الكلور فلور كربون والميثان بروميد والهالونات والفريون.



ولكن ما هي مركبات الكلوروفلوروكربون؟

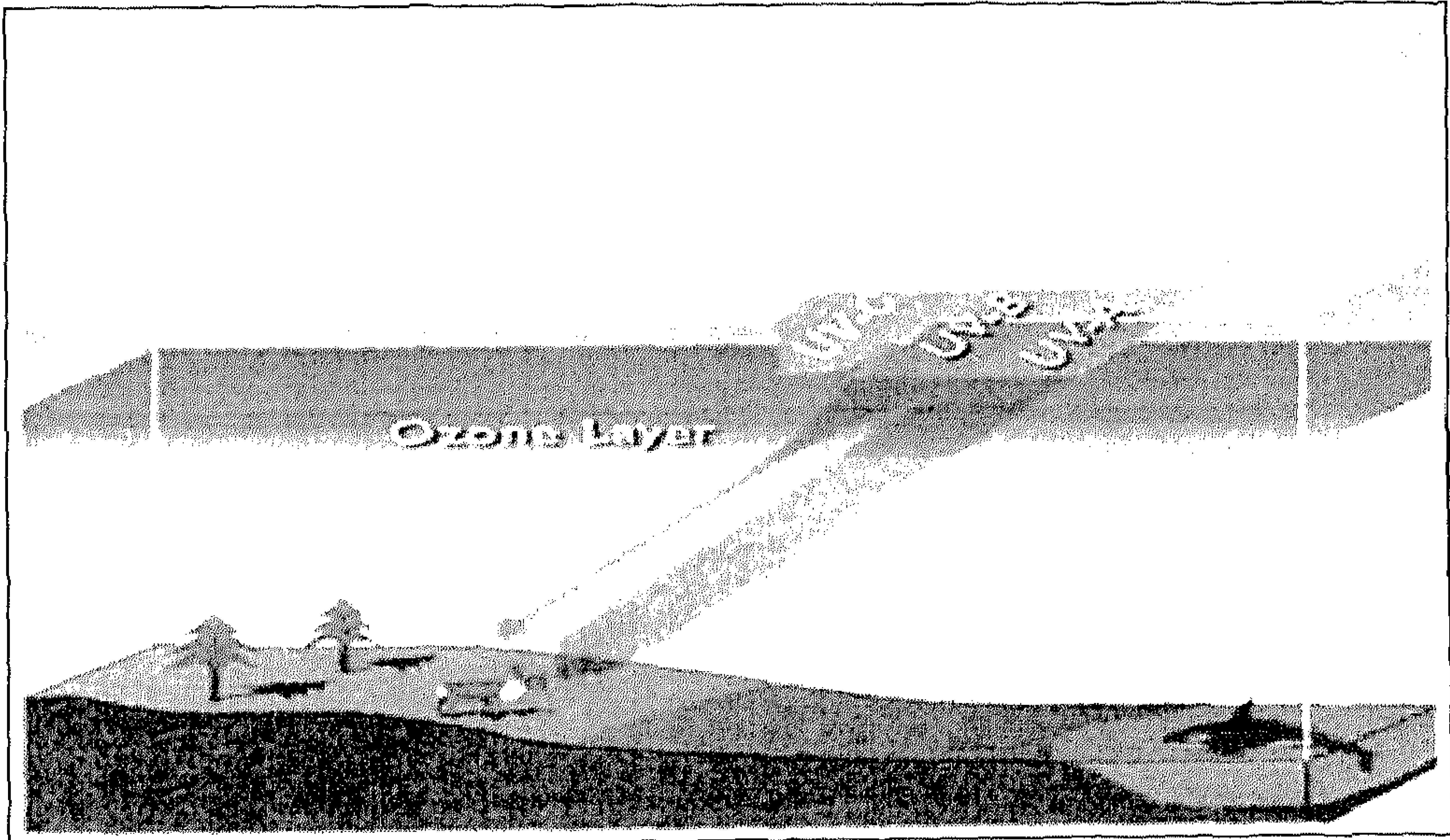
مركبات الكلوروفلوروكربون هى تلك المركبات المعروفة صناعياً "بالفريون" الذى يُستخدم فى أجهزة التبريد من الثلاجات والمكيفات، كما تدخل فى صناعات الإيروسول (البخاخات المعطرة والمزيلة لرائحة العرق)، وفى الصناعات الإلكترونية أيضاً. وهذه المركبات عمرها طويل يمتد إلى مائة عام وربما أكثر من ذلك. ويأتى أثرها الضار من الصعود لطبقات الجو العليا حيث يتحرر الكلور منها بفعل الأشعة فوق البنفسجية وهذا الكلور هو الذي يعمل على تدمير الأوزون وهو أحد أسباب ثقوب الأوزون وتقليل نسبه في الغلاف الجوي.

فعلى سبيل المثال،وصل إنتاج غاز الفريون في الدول النامية، خاصة في البرازيل والصين والهند وجمهورية كوريا والمكسيك وفنزويلا، الى أكثر من الضعف للمدة ما بين (1986- 1996) ولقد زادت مرة أخرى إنتاجية الهالونات في الصين مثلا أربع مرات للمدة من (1991- 1996) حيث تستطيع أية كمية تدمير الأوزون بعشر مرات أكثر مما تفعله الكمية نفسها من غاز الفريون والذي تتعرض عملية أزالته للإجهاض بواسطة تزايد التجارة غير المشروعة كما لا يزال الطلب على هذه المواد كبيرا في الدول المتقدمة.

غازالأوزون الموجود بكمية ضعيفة في التروبوسفير هو أيضا غاز له تأثير في ظاهرة الإحتباس الحرارى . إن طبقة الأوزون موجودة في الستراتوسفير (أقصى كميات من الأوزون موجودة فيما بين ارتفاع ٢٠ و٣٠ كم)، وتتدخل هذه الطبقة في ظاهرة الإحتباس الحرارى وتقوم بدورٍ مهم في امتصاص جزء من الإشعاع الشمسي فوق البنفسجي.

ما هي طبقة الأوزون؟

هي طبقة من طبقات الغلاف الجوى، وسُميت بذلك لأنها تحتوى على غاز الأوزون ويتواجد ٩٠٪ من الأوزون الجوي في الغلاف "الأستراتوسفيرى".... ويتكون غاز الأوزون من ثلاث ذرات أوكسجين مرتبطة ببعضها ويرمز إليها بالرمز الكيميائي (O_3)... ويتألف الأوزون من تفاعل المواد الكيميائية إلى جانب الطاقة المنبعثة من ضوء الشمس متمثلة في الأشعة فوق البنفسجية.. ويؤدي امتصاص جزء من أشعة الشمس فوق البنفسجية المليئة بالطاقة بواسطة جزيئات الأوكسجين الثنائي (O_2) إلى تدمير هذه الجزيئات إلي ذرتين حرتين من الأوكسجين... وهو تفاعل لا يتم إلا في ارتفاع يزيد عن ٢٠ كم، حيث أنه في الارتفاعات المنخفضة تزيد أشعة الشمس بواسطة تفاعلها مع المكونات الجوية ولا يكون لديها الطاقة اللازمة لتدمير جزيئات الأوكسجين، ثم تتفاعل بعد ذلك كل واحدة من ذرتي الأوكسجين لتعطي جزيء الأوزون (O_3)....



وهذا الأوزون الموجود في الستراتوسفير هو الذي تتكون منه طبقة الأوزون التي تحمينا

من جزء من أشعة الشمس فوق البنفسجية.. وعلى النقيض من ذلك، هناك وسيلة أخرى هي غاز ثاني أوكسيد النيتروجين (NO_2) إذ أنه بواسطة أشعة الشمس فوق البنفسجية يتم إنتاج الأوزون بكمية أقل من ذلك في الستراتوسفير لأن مسبباته أقل من مكونات الأوكسجين... لكن الأوزون الموجود في التروبوسفير هو أيضا غاز يساهم في ظاهرة الاحترار المناخي، وبالتحديد فيما يقرب إلى ١٨٪ من العوامل الإضافية لتلك الظاهرة (أي بالإضافة إلي العوامل الطبيعية).

ولكن ما هي علاقة ظاهرة الأحتباس الحراري بثقب الأوزون؟؟..

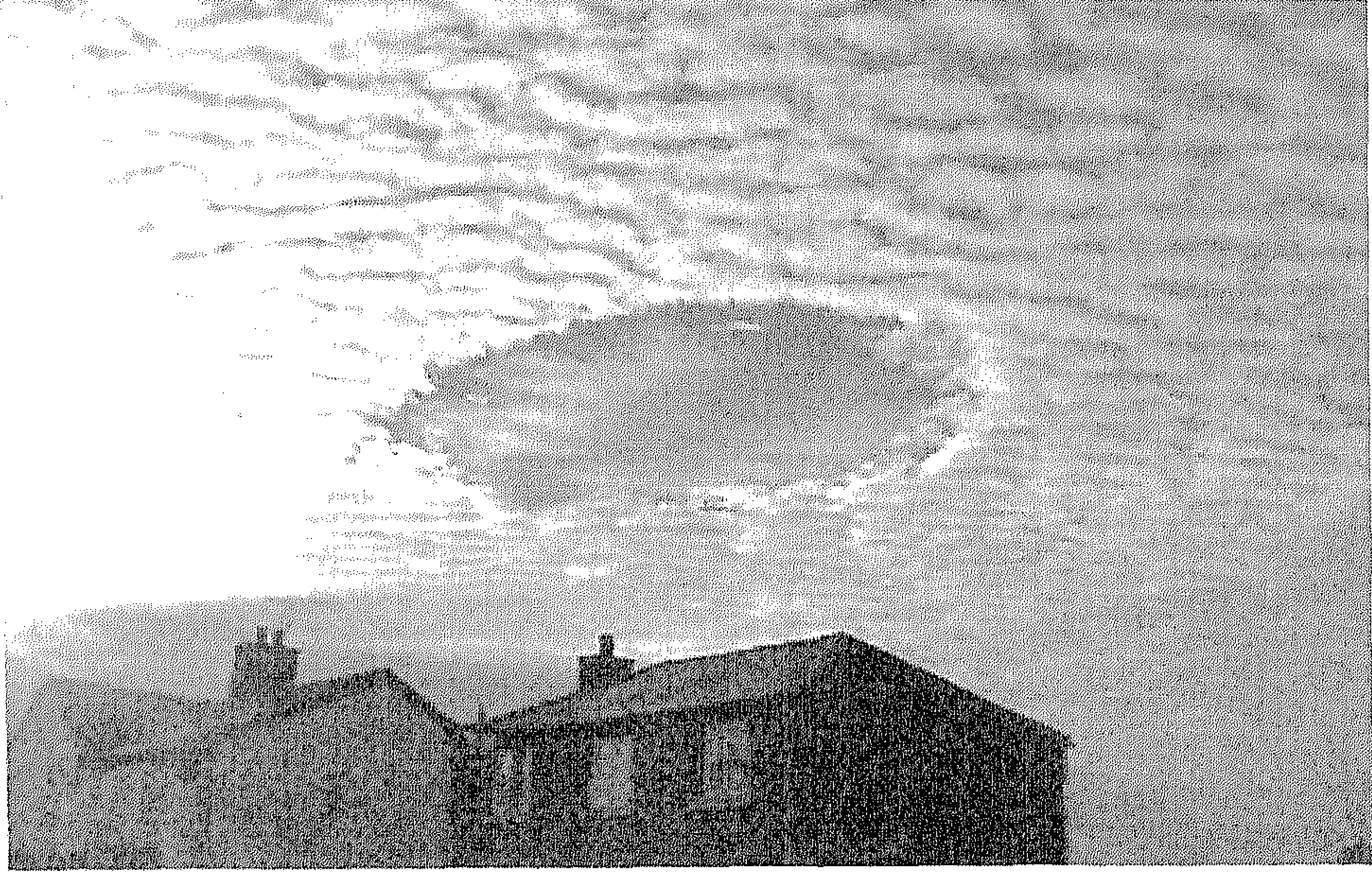
إن طبقة الأوزون تحمي الأرض من دخول الأشعة فوق البنفسجية داخل الغلاف الجوي لكونها تحدث ضرراً بالغاً في كل أشكال الحياة بما فيها الإنسان (سرطان الجلد أو خلل في المورثات الجينية).

يتم تخريب طبقة الأوزون عن طريق بعض المركبات والعناصر الكيميائية التي دخلت الجو بعد الثورة الصناعية، مما كان لها أثر في إحداث تغيرات ملحوظة في نسبة غاز الأوزون، وكان تخريب الإنسان لهذه الطبقة الجوية عن طريق الطائرات وخاصة النفاثة منها التي تطلق كميات كبيرة من الملوثات العادمة، والتي تسهم في إحداث دمار وتخريب في غاز الأوزون وخاصة SO_2 – NO.CO ....

وقد نشرت الأكاديمية الأمريكية سنة 1975 م تقريرا يؤكد أن 100 طائرة أسرع من الصوت تنقص نسبة الأوزون بمقدار 0.7 وترفع درجة حرارة سطح الأرض بحدود 0.5 مْ ، وأيضا للتفجيرات النووية دورا بالغا الأثر في طبقة الأوزون فأوكسيد الأوزون (Nox) يتفاعل مع الأزون ويؤدي إلى تخريبه...

وتؤكد الدراسات أن الحرب النووية ستتلف من 20 إلى 70٪ من غاز الأوزون في طبقة السترانوسفير، فضلا عن تأثير البراكين أيضا على طبقة الأوزون وخاصة مقذوفاتها التي تتركب من بخار الماء وثاني أوكسيد الكاربون بجانب مركبات أخرى، لها اثر سلبي وفعال مثل مركبات كلورية HCL، والتي تدخل في سلسلة من التفاعلات الكيميائية، وبالتالي تتلف طبقة الأوزون ، والأسمدة الآزوتية التي تستخدم في تخصيب التربة، والتي ينتج عنها الأوزون الجوي NO_2O التي تؤثر على طبقة الأوزون...

والمواد الأخرى المتلفة لطبقة الأوزون هي مركبات الكلور فلور كربونيك المكونة من الكلور CL والكاربون C والفلور F ، والتي تستخدم في الصناعات المنزلية، واوكسيد الكبريت المنطلق مع الثورات البركانية.

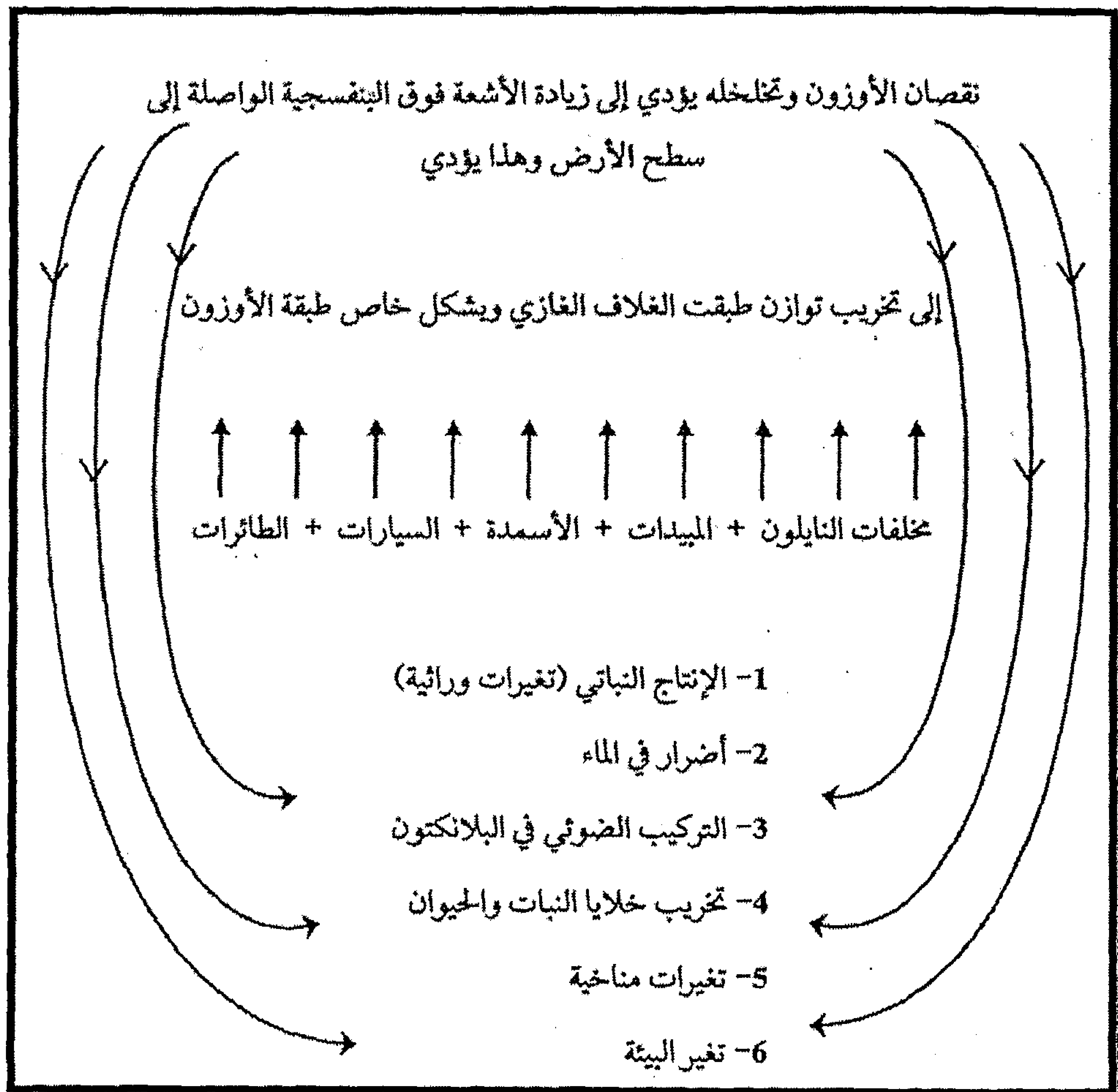


أكتشف ثقب طبقة الأوزون عام 1985م فوق القارة القطبية الجنوبية، وتبلغ مساحة هذا الثقب ما يعادل نصف مساحة الولايات المتحدة الأمريكية ، نتيجة انخفاض نسبة الأوزون على القطب الجنوبي بمقدار 40٪ ... وقد أظهرت الدراسات أن فجوة القطب الجنوبي غير متجانسة، ففي بعض الأماكن كان نسبة الثقوب 90٪ ، ثم اكتشفت وكالة ناسا ثقب آخر في القطب الشمالي بنسبة 1.5 – 20٪ في طبقة الأوزون.

كما أبرزت بعض الدراسات دور بعض العوامل في إظهار هذا النشاط الشمسي لأن محيط الأرض الجوي نتروجين وأوكسجين، ونتيجة للنشاط الشمسي بشكل دوري كل 11 سنة، ينتج أكاسيد الأوزون من تفاعل هذين العنصرين، حيث تقع هذه الشوائب على ارتفاع 50 كم إلى الأسفل، فتدخل طبقة الأوزون وتتفاعل معها، فتحلل الأزوت إضافة إلى دور الكلور ومركباته...

ونقص طبقة الأوزون لها آثار جسيمة على الإنسان والحيوان والنبات فيؤدي إلى انتشار سرطان الجلد والعيون وتؤدي إلى تحطيم الصبغات الجلدية الكروموسومات ،

وينتج أورام خبيثة وتؤدي إلى تدمير الأحماض النووية والبروتين، وهي جزيئات أساسية للحياة ، وتؤدي أيضا إلى تشوهات جينية، وإظهار أمراض نقص المناعة، إضافة إلى تأثير الأشعة فوق البنفسجية _ التي تزداد نسبتها بسبب ثقب الأوزون_ على الأحياء المائية، مما يؤدي إلى قتلها في مراحلها الأولى كاليرقات والأسماك والحلزونيات والرخويات والبلانكتون، وبالتالي تؤثر على توزيع هذه الكائنات، مما يؤدي إلى اختلال توازن النظام البيئي ، كما تتلف الأشعة فوق البنفسجية النباتات والتكوين الوراثي لها بسبب تلف الأجزاء التي يتم بها العمليات الفيزيولوجية الضرورية، لنمو وتكاثر النباتات وخاصة القمح والبطاطا والأرز وفول الصويا



شكل يبين أثر الملوثات على طبقة الأوزون

إذن عند محاولة دخول الأشعة فوق البنفسجية، تمتص جزيئات الأوزون تلك الأشعة، ويتم ذلك الامتصاص عبر انقسام تلك الجزيئات.. وبعد الامتصاص مباشرةً، تنقسم جزئية الأوزون إلى جزئين، بعد ذلك تعود الجزيئات التي انقسمت لتتّحد من جديد، فتعود إلى وظيفتها من جديد (أي تعود لتمتص الأشعة الفوق بنفسجه التي تحاول الدخول للغلاف باستمرار، ثم تنقسم... وهكذا دواليك... إلا أن انبعاث بعض الغازات داخل الغلاف الجوي مثل (الكلور المنبعث من مستحضرات التجميل والتنظيف والتعقيم وحتى المبيدات الزراعية أو ثاني أوكسيد الكاربون المنبعث من مداخن المصانع الكبرى أو ثاني أوكسيد الكبريت المنبعث بكثرة من احتراق نفايات النفط ومن أفرن صهر المعادن الصلبة أو غيرها...) يؤثر في آلية اتحاد تركيبة جزيئات الأوزون بعد انقسامها ويمنع إعادة توليد أو توحد جزيئات الأوزون وشيئاً فشيئاً تفشل الكثير من ذرات الأوزون بالعودة إلى وظيفتها (أي حماية الغلاف من الأشعة فوق البنفسجية) فيحدث هناك نقص في كمية الأوزون.

يتراكم هذا النقص ويزيد مع كثرة وازدياد انبعاث الغازات الضارة بطبقة الأوزون.. ومع الوقت ينحصر هذا النقص في أكثر مكان تصعد إليه تلك الغازات الضارة بطبقة الأوزون فيحدث ترقق في طبقة الأوزون، وشيئاً فشيئاً تبدأ بالتلاشي ويحدث الثقب في طبقة الأوزون، وبالتالي تبدأ الأشعة فوق البنفسجية بالتسرب إلى جو الأرض محدثة أضراراً هائلة بالحياة على كوكب الأرض.. وتعد ظاهرة حرق الإطارات المطاطية (المنتشرة في بلداننا العربية) من أخطر العوامل التي تسبب أضراراً في طبقة الأوزون.

مما تقدم يمكن القول أن هنالك علاقة دائرية، أي أن الاحتباس الحراري يساهم في وجود ثقوب لطبقة الأوزون، وبالعكس، عند وجود ثقب ما بطبقة الأوزون يحدث تسرب للأشعة فوق البنفسجية إلى داخل الأرض، ما يؤدي إلى احتقان أكبر واحتباس للحرارة، وهي باختصار كالتالي:

1- تنبعث الغازات الدفيئة داخل الجو
2- تظل تصعد حتى تبلغ طبقة الأوزون

3- تؤثر سلباً في آلية وعمل جزيئات الأوزون عند اصطدامها بالأوزون، مع الوقت يسبب هذا التأثير السلبي خلل في أداء غاز الأوزون بمرحلة معينة (يصبح هناك ثقب في طبقة الأوزون) فيحدث تسرب للأشعة فوق البنفسجية.

4- يساهم دخول الأشعة فوق البنفسجية إلى جونا بزيادة الحرارة داخل غلاف الكرة الأرضية

وبالتالي تزيد من حرارة اليابسة.

5- يساعد ارتفاع حرارة اليابسة بارتفاع الغازات الدفئية أكثر، فتصل إلى مدى أعلى وأعمق داخل طبقة الأوزون، الأمر الذي يؤدي الى زيادة نسبة ذوبان القطبين.

الجدير بالذكر إن الجو عادة ما يكون شفافا بالقدر الكافي بالنسبة لذلك الجزء من الإشعاع الذي يتوافق مع ما هو مرئي، وكذلك هو معتم نسبيا بالنسبة للأشعة فوق البنفسجية وكذلك الحال بالنسبة للأشعة ذات الموجات الطويلة (تحت الحمراء) كذلك تعبر الأشعة المرئية بطريقة سهلة في الجو، ومن ثم يتم امتصاصها بواسطة سطح الأرض... وتلك الإضافة تؤدي إلي تسخين السطح وتبعا لدرجة حرارة السطح يتم إشعاع الطاقة نحو الفراغ على هيئة أشعة تحت حمراء... ولكن يتم امتصاصها بواسطة الغازات المساهمة في ظاهرة الإحتباس الحرارى التي تشع بدورها أشعة تحت حمراء نحو السطح... وكذلك تم تحويل أشعة الشمس المرئية التي وصلت إلى السطح من خلال الجو وتم تحويلها إلي أشعة تحت حمراء ولم تتجه نحو الفراغ، بما أن الغازات الخاصة بظاهرة الدفيئة قد قامت بامتصاصها... وبما أن الطاقة يتم احتجازها وتتحول إلي حرارة مما يساهم في تسخين الطبقات السفلى للجو، إذا فهذه الطبقات السفلى (التروبوسفير) هي المعنية بالأمر لأنه في ذلك المستوي يوجد الغاز بكثافة كبيرة (فيماعدا الأوزون لكن ذلك يعد حالة خاصة).

إن الغازات الأقرب من سطح الأرض هي التي تمتص الأشعة من السطح وهي الأكثر سخونة (ولقد رأينا أن درجة الحرارة تنخفض كلما ارتفعنا) وبالتالي تصدر كمية من الإشعاع نحو السطح.... وإن الغازات الخاصة بظاهرة الاحترار أوالدفيئة موجودة على ارتفاع عال، ومن ثم تستطيع امتصاص الأشعة تحت الحمراء التي تصدرعن السطح لكن هذه الأخيرة تم امتصاصها بواسطة طبقات الجو السفلي وبالتالي يتم إشعاع كمية أقل من الأشعة... وزيادة على ذلك، هناك جزء من الأشعة يترك الجو دون أن

يتم امتصاصه بواسطة غاز آخر متعلق بتلك الظاهرة. من هنا نستنتج أنه مثل معظم الغازات تكون غازات الدفيئة موجودة بتركيزات عالية في طبقات الجو المنخفضة (التروبوسفير)، وفي هذا المستوى تقوم بدورها كغازات دفء المناخ، ويتم إنتاج أوزون الجو على ارتفاع أعلى من ذلك — في الستراتوسفير.. وبالتحديد في منطقة يقل فيها تأثير الدفيئة. وذلك لأن كمية كبيرة من إشعاع الأرض تم امتصاصها بالفعل بواسطة طبقات الجو السفلية... لذا تلعب طبقة الأوزون دورا رئيسيا في امتصاص الأشعة فوق البنفسجية، ذات الأصل الشمسي، أكثر من امتصاص الأشعة تحت الحمراء الصادرة عن سطح الأرض.

ثانيا- علاقة الأوزون بالأشعة فوق البنفسجية

إن الحياة، بكلِّ أشكالها، هي امتداد للغلاف الجوي المؤلّف من مواد مختلفة بنسب متباينة، الذي استغرق زمنًا طويلاً حتى وصل إلى حالته الراهنة، عبر سلسلة مديدة من التحولات والتطورات. إننا لا نغالي إطلاقًا إذا اعتبرنا الغلاف الجوي، في حدِّ ذاته، كائنًا حيًّا، تلعب فيه الكائنات الحية المعروفة دور الأعضاء والنسج والخلايا، ولا بدَّ لنا في هذا المعرض من التذكير بالأهمية البالغة لنِسَب المواد المساهِمة في بناء الكائن الحي، وبالضرر العميق الذي يصيب ذلك الكائن إذا تغيرتْ تلك النِّسَب، ولو بكميات طفيفة. لدينا، إذن، الكائن الحي الأساسي: الغلاف الجوي، بأجزائه المختلفة: كلُّ أشكال الحياة على الأرض.

تطول الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس الغلافَ الجوي، فتؤثر على الأوكسجين الجزيئي في أعاليه، محوِّلة إياه إلى أوكسجين ثُلاثي الذرات، هو الأوزون O_3 الذي أشرنا إليه للتو. وتفكِّك تفاعلات طبيعية أخرى هذا الأوزون، معيدة إياه إلى الشكل الجزيئي. والنتيجة أن كمية الأوزون تبقى ثابتة ومساوية لثلاثة مليون مليون كغ.. ويؤدي نقص الأوزون إلى تدفق الأشعة فوق البنفسجية ووصولها حتى سطح الأرض. وتفكِّك هذه الأشعة جزيئات الماء؛ وهي لذلك تصيب بالضرر العضويات الحية كافة، لأن الماء يساهم في تلك العضويات بنسب تتراوح بين 60٪ و95٪...

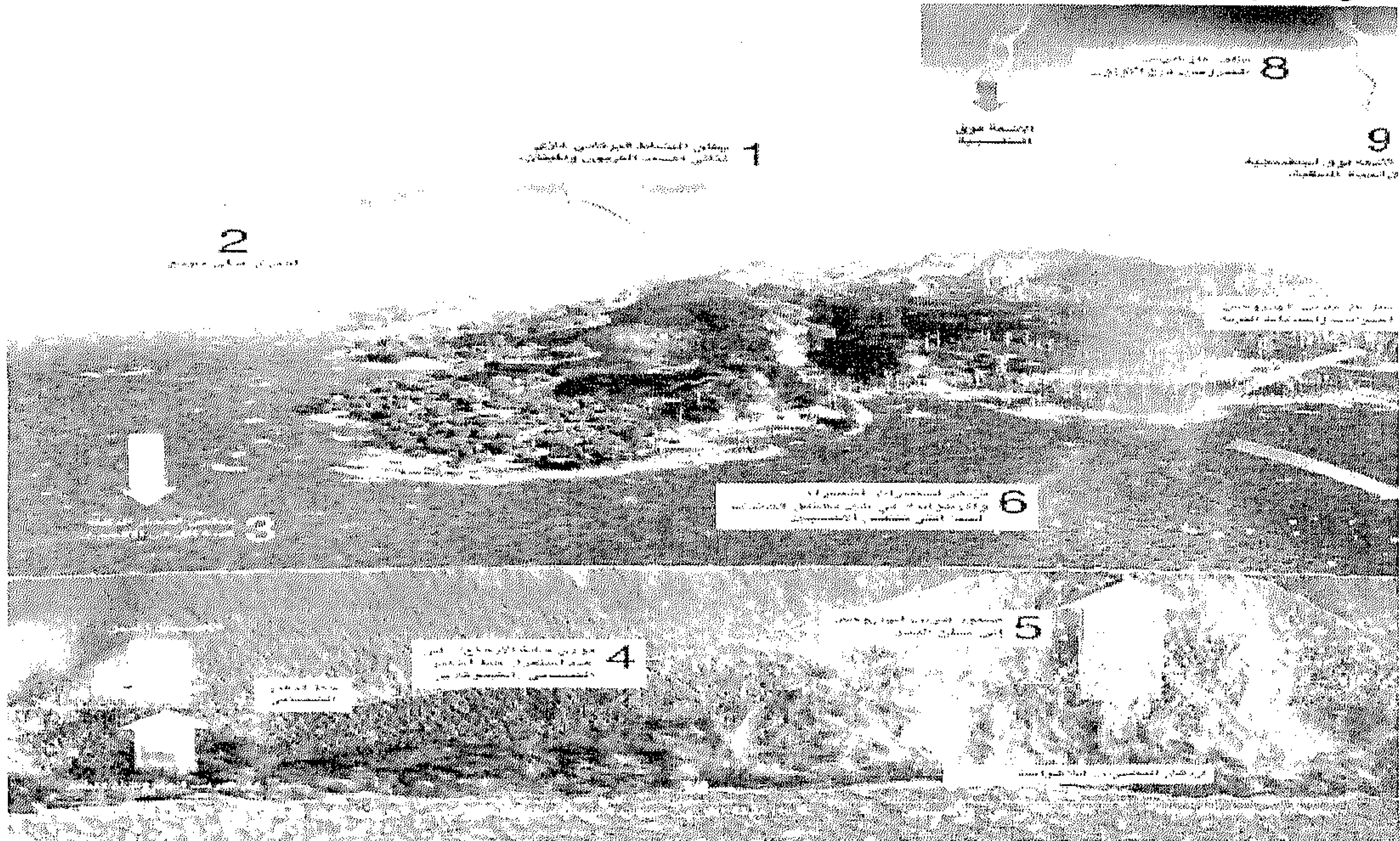


وتُنقِص معظم النشاطات التكنولوجية كمية الأوزون إنقاصًا ملحوظًا. دعونا نضرب على ذلك مثلاً واحدًا وحسب: تُستخدَم طريقة النفث من حاويات معينة لذرٍّ بعض مركبات الفلور والفحم أو الكلور والفحم ونشرها لتحقيق غايات معينة. وتُستعمَل هذه المواد عادة في التبريد. تتَّسم هذه المواد بعدم قابليتها للانحلال في الماء وبعطالتها الكبيرة، الأمر الذي يسهل اندفاعها من سطح الأرض ووصولها إلى أعالي الغلاف الجوي وهناك تُلاقي الأشعة فوق البنفسجية، فتتحلَّل مطلقةً غاز الفلور أو غاز الكلور؛ وكلٌّ من هذين الغازين كفيل بتفكيك الأوزون وإنقاص كميته.

ثالثا- مخـــاطر الثقب الأوزوني

في الواقع إن نقص غاز الأوزون في طبقات الجو العليا يعتبر مدمرا للحياة وسببا من أسباب الهلاك للحرث والنسل، وعلى النقيض من ذلك فان وجود الأوزون بشكله الطبيعي يعد درعا للحياة.... فالشمس وهي ترسل أشعتها ترسل نوعا من الأشعة فوق

البنفسجية، وهذه الأشعة تستطيع إذا ما وصلت الأرض قتل الكائنات الحية وجميع المخلوقات إلا إن وجود الأوزون في الغلاف الجوي يحجب تلك الأشعة ويمنع وصولها إلينا إذ يمتصها وبذلك يحول دون تدفقها صوب الأرض.. ولا يتسلل عادة من هجوم تلك الأشعة فوق البنفسجية التي يتصدى لها غاز الأوزون إلا قدر ضئيل جدا الى سطح الأرض ليساعد على تكوين فيتامين (د) في أجسامنا .



دورة حياة الأوزون

رابعا- أسباب ثقب الأوزون

أولا: أسباب طبيعية وهي:

1- البراكين: مثل "بركان بيناتوبو" وهو بركان فليبيني يعمل على قذف 12 مليون طن من الرماد والغبار سنوياً وتتطاير بالجو مما يؤدي إلى تشكل غيوم يتراوح سمكها ما بين 14- 26 كم

2- حرائق الغابات

3- الملوثات العضوية

ثانيا: أسباب صناعية: أي ناتجة عن نشاطات الإنسان وهي:

1- احتراقات النفط، الفحم، الغاز الطبيعي.

2- الرصاص المتصاعد من عوادم السيارات والطائرات
3- التفجيرات الذرية والنووية: ينتج عن التفجيرات الذرية والنووية كميات من أكاسيد النيتروجين مما يعمل على تحليل الأوكسجين بالجو وبذلك تختفي طبقة الأوزون.
4- البخاخات الضارة: كثر استخدام البخاخات المضغوطة والتي تحتوي على مواد كيميائية في الحالة الغازية، وتستخدم كثيراً لمكافحة الحشرات أو التنظيف ويطلق عليها اسم "الإيروسولات" والمقطع الأخير "سول" هو غاز غير موجود طبيعياً وأنما يتم تصنيعه، وهو غاز طويل الأجل وقد يمتد لقرون عدة مما يمنحه فرصة الصعود لطبقة الجو العليا وتحليل الأوزون على جزيئات الأوكسجين.
5- أطلاق الصواريخ إلى الفضاء: عملية أطلاق الصاروخ تحتاج لعمليات حرق كثيرة ينتج عنها غاز النيتروجين والكلور وغيرها التي تدمر طبقة الأوزون.
6- أكاسيد النيتروجين التي تنطلق من الأسمدة الازوتية ومن الطائرات ومن التفجيرات النووية.
7- مركبات الكلورفلور كربون (غازات الفريون)المستخدمة في دوائر التبريد بالثلاجات وأجهزة التكييف وفي صناعة العطور والمواد الرغوية وما شابه ذلك .
8- المواد المستخدمة في إطفاء الحرائق .

وقد تطرقت النظريات الى ان الانخفاض في طبقة الأوزون يؤدي الى اختلالات عالمية في مناخ الأرض حيث ان اعادة التوزيع العمودي للأوزون وفق هذه النظريات يمكن ان يؤدي الى زيادة حرارة الغلاف الجوي السفلي وبالتالي زيادة أثار الاحتباس الحراري المحتملة.

من أخطر الكوارث المناخية التي يسببها نقص غاز الأوزون ظاهرة (أمواج تالتسونامي) التي أزداد حدوثها في الآونة الأخيرة بالعالم في فترات متقاربة والتي أدت الى تدمير شامل لكل مظاهر الحياة كما حدث في أندنوسيا واليابان والولايات المتحدة الأمريكية.... فما المقصود بهذه الظاهرة؟؟....

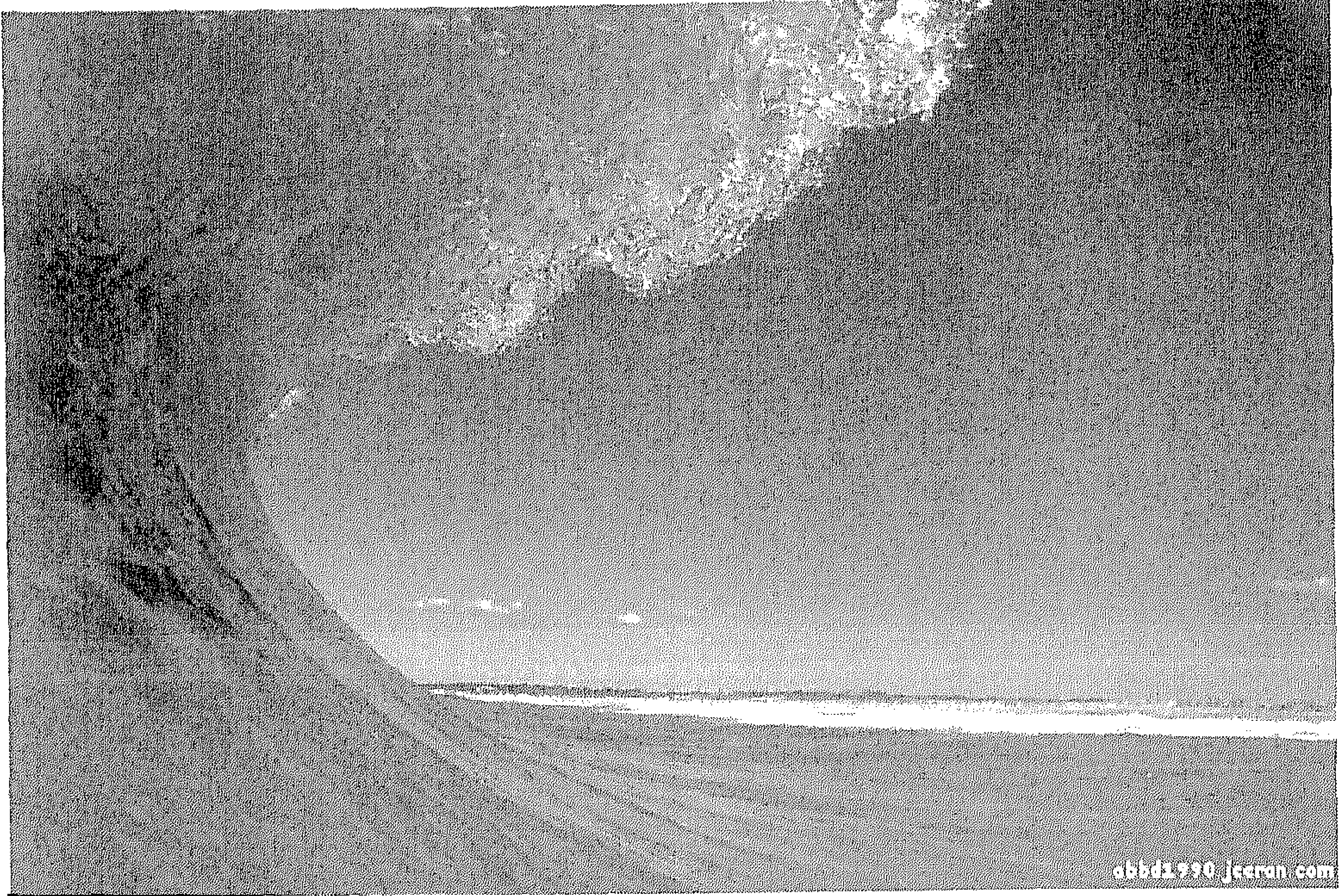
كانت كلمة (التسونامي) مجهولة لدى أغلبية الناس الى أن هزت الأمواج العاتية سواحل إندونيسيا والهند وسريلانكا وتايلاندا ومناطق مجاورة أخرى. وتنشأ

ظاهرة التسونامي من تحرك كميات هائلة من مياه البحر في شكل أمواج قوية وعالية الإرتفاع.. وينشأ التسونامي

إذن أمواج التسونامي هي عبارة عن سلسلة من أمواج البحر السريعة والقوية التي تنتج عن قوة الزلازل المائية التي قد تحدث في أعماق البحار أو المحيطات، أو بسبب بعض الأشكال من الإنهيارات الارضية أو ثورات البراكين، أو نتيجة تسرب قدر كبير من الأشعة فوق البنفسجية الى سطح الأرض، وفي أعماق المحيطات.

تتميز هذه الأمواج بقدرتها على حمل صخور من حوائط صد الأمواج، والقذف بها لمسافة عشرين متراً رغم أن الواحدة منها تزن أكثر من عشرين طن... ويكثر حدوث ظاهرة أمواج التسونامي في منطقة المحيط الهادي حيث يوجد أكثر من نصف براكين العالم.

إن الفارق بين أمواج التسونامي وأمواج البحر العادية هو أن طاقة الأولى تستمد من حركة الأرض وليس من الرياح.. ويصل طولها (أي المسافة بين قمة الموجة وقاعها) إلى مئة كيلومتر، كما أن الزمن بين إحدى موجات التسونامي والموجة التالية لها قد يصل إلى ساعة كاملة.. كما تصل سرعة أمواج التسونامي في المحيط الهادي إلى 800 كيلومتر في الساعة، فإذا وقع زلزال في مدينة لوس أنجلوس الأمريكية، تصل أمواج التسونامي إلى العاصمة اليابانية طوكيو في زمن أقل مما تستغرقه الرحلة بين المدينتين بطائرة نفاثة.



عندما تقترب أمواج التسونامي من الشاطئ فإن سرعتها تقل وتبدو كموجة عادية لكنها تتمتع بقوة شديدة للغاية.. فكلما قل عمق المياه تحت موجات التسونامي مع اقترابها من الشاطئ فإن سرعتها تقل، لكن ارتفاعها يزداد.. ومن فرط شدة تلك الأمواج عندما تضرب الشواطئ، فإنها تكون قادرة على تجريف رمال الشواطئ واقتلاع الأشجار بل وتدمير مدنا بأكملها، حيث يصل ارتفاع أمواج التسونامي إلى ثلاثين متراً فوق سطح البحر، مما يؤدي الى تعرض المناطق الساحلية دون إنذار مسبق لموجات بالغة القوة تؤدي الى تدمير كافة مظاهر الحياة فيها....

ومن تأثيرات تناقص غاز الأوزون الأخرى ما جاء بتقرير منظمة الأرصاد العالمية في عام 1992، أن ثقب الأوزون فوق القطب الجنوبي، قد اتسع إلى رقم قياسي يصل إلى حوالي 9 ملايين ميل مربع (ما يعادل ثلاثة أمثال مساحة الولايات المتحدة الأمريكية)، أي بزيادة قدرها 25٪ .. ومن ناحية اخرى أظهرت عمليات رصد الاوزون في طبقات الجو العليا فوق القطب الجنوبي أيضا نقصا كبيرا في مستويات الاوزون، وصف هذا النقص الذي اكتشف عام 1984 بأنه ثقب في طبقة الاوزون... كما بينت الدراسات ان متوسط النقص في عمود الاوزون يتراوح بين 30- 40٪ على ارتفاع 15- 20 كيلومتر فوق القطب الجنوبي، وقد تصل نسبة نقص الاوزون في بعض الارتفاعات الى 95٪ .

أما بالنسبة لمنطقة القطب الشمالي من الكرة الأرضية، والتي تقع ضمنها دول مكتظة بالسكان في كل من أمريكا الشمالية وأوربا واسيا، فإنها تعاني هي الأخرى من التأثير ذاته، ولكن بشكل أقل وطأة مما هو عليه في القطب الجنوبي (5٪ إلى 10٪ في الفترة من 1969- 1979)، فقد اكتشف أن طبقة الأوزون في المنطقة الشمالية قد تلاشت خلال الفترة نفسها بنسبة 1،7٪ إلى 3٪ وتنامي هذا التناقص، فيما بعد إلى معدل أعلى هو 4٪ إلى 5٪ لكل عقد من الزمن، وهو ضعف ما كان متوقعاً أصلاً.. كما أوضحت الدراسات ان هذا النقص في عمود الاوزون يحدث في فصل الربيع، ويتلاشى في الصيف.

كما دلت نتائج البحوث، على ان نقص الأوزون بنسبة (1٪) في الغلاف الجوي يعني في الحقيقة زيادة كمية الأشعة فوق البنفسجية المارة خلال الغلاف الجوي بنسبة (2٪) الضارة بالإنسان، إذ أن زيادة التعرض لهذه الأشعة تسبب سرطان الجلد والعمى وقلة المناعة في الجسم.... ويرى العلماء إن النتائج التي يمكن أن تنتج عن أتساع الثقب الأوزوني ستكون رهيبة ومؤلمة خاصة إذا استمر الثقب الحالي في الاتساع، إذ سوف يتسرب قدر كبير من الأشعة فوق البنفسجية الى سطح الأرض... وهو أمر سيؤدي الى:_

1- تزايد انتشار الأمراض السرطانية وخاصة سرطان الجلد.. وتقدر الوكالة الأمريكية لحماية البيئة إن الزيادة في عدد حالات سرطان الجلد نتيجة الثقب الأوزوني الناجم عن تأثير مركبات الكلورفلوركريون سوف تبلغ 40 مليون حالة في الولايات المتحدة الأمريكية فقط فبل انقضاء 40عاما.

2- الإصابة بالحروق الشمسية والعمى الجلدي والشيخوخة المبكرة وتجعد الجلد وأمراض العيون وخاصة مرض السد العيني (عتمة تصيب العدسة) وستؤدي الى تشوه الأجنة وأضعاف جهاز المناعة في جسم الإنسان .

3- إن الأشعة فوق البنفسجية التي تصل الى سطح الأرض عبر الثقب الأوزوني تكون ذات طاقة عالية تكفي لتحطيم جزيئات بيولوجية مهمة في جسم الإنسان مما سيؤدي بالتالي الى هلاك مجموعة كبيرة من البشر.

4- ستؤثر تأثيرا مميتا على العضويات البسيطة مثل الطحالب والبكتيريا والمواد التي تقتات عليها الأسماك.. كما تسبب تدمير يرقات الأسماك التي تعيش قريبا من سطح المحيط والبحار.

5- زيادة الأشعة فوق البنفسجية المارة من الثقب الأوزوني من شانه أيضا أن يزيد من خسائر الحاصلات الزراعية .

6- حدوث تغيرات كبيرة في مناخ الأرض وارتفاع درجة الحرارة في العالم وكذلك ارتفاع منسوب مياه المحيطات وهو أمر يهدد بغرق عدة مدن ومناطق ساحلية في بقاع شتى بالعالم كجزر المالديف على سبيل المثال.

7- أثبتت الدراسات ان التعرض لمزيد من الاشعه فوق البنفسجية يؤدي الى إحداث خلل في جهاز المناعة في جسم الانسان مما يزيد من حدوث واشتداد الاصابه بالامراض المعديه المختلفه 8- يمكن ان تؤدي الزياده في مستويات الاشعه فوق البنفسجيه الى زيادة الاضرار التي تلحق بالعيون ولا سيما الاصابه بالمياه البيضاء.. وقد يؤدي هذا الى زيادة عدد الاشخاص المصابين بالعمى بنحو 100000 شخص في السنه على مستوى العالم .

9- يتوقع ان يؤدي كل انخفاض بنسبة 1٪ في الاوزون الى ارتفاع في حالات الاصابه بسرطان الجلد يقدر بحوالي 3٪ (اي زياده تقدر ب 50000 حاله كل عام على مستوى العالم).

10- أثبتت التجارب المعملية أن الزيادة في مستويات الاشعة فوق البنفسجية لها تأثيرات ضارة على عدد كبير من النباتات ومن بينها بعض المحاصيل مثل الخضراوات وفول الصويا والقطن... وقد ينطوي هذا على آثار خطيره لانتاج الاغذية في المناطق التي تعاني بالفعل نقصا في مواردها الغذائية.

ولكن هل تآكلت طبقة الاوزون فعلا ؟

بالرغم من التقدم العلمي الكبير في وسائل قياس الكميات الشحيحة من غاز الاوزون ما زال هناك تضارب واضح في نتائج الدراسات المختلفه المتعلقه بنقص الاوزون في طبقات الجو العليا.. فقد اوضحت بعض الدراسات التي اجريت على نتائج الرصد في الفتره من 1969 الى 1988 انخفاض عمود الاوزون بحوالي 1.7- 3٪ سنويا في نصف الكره الشمالي بين خطي عرض 30- 64 شمالا .. ولكن الدراسات الحديثة

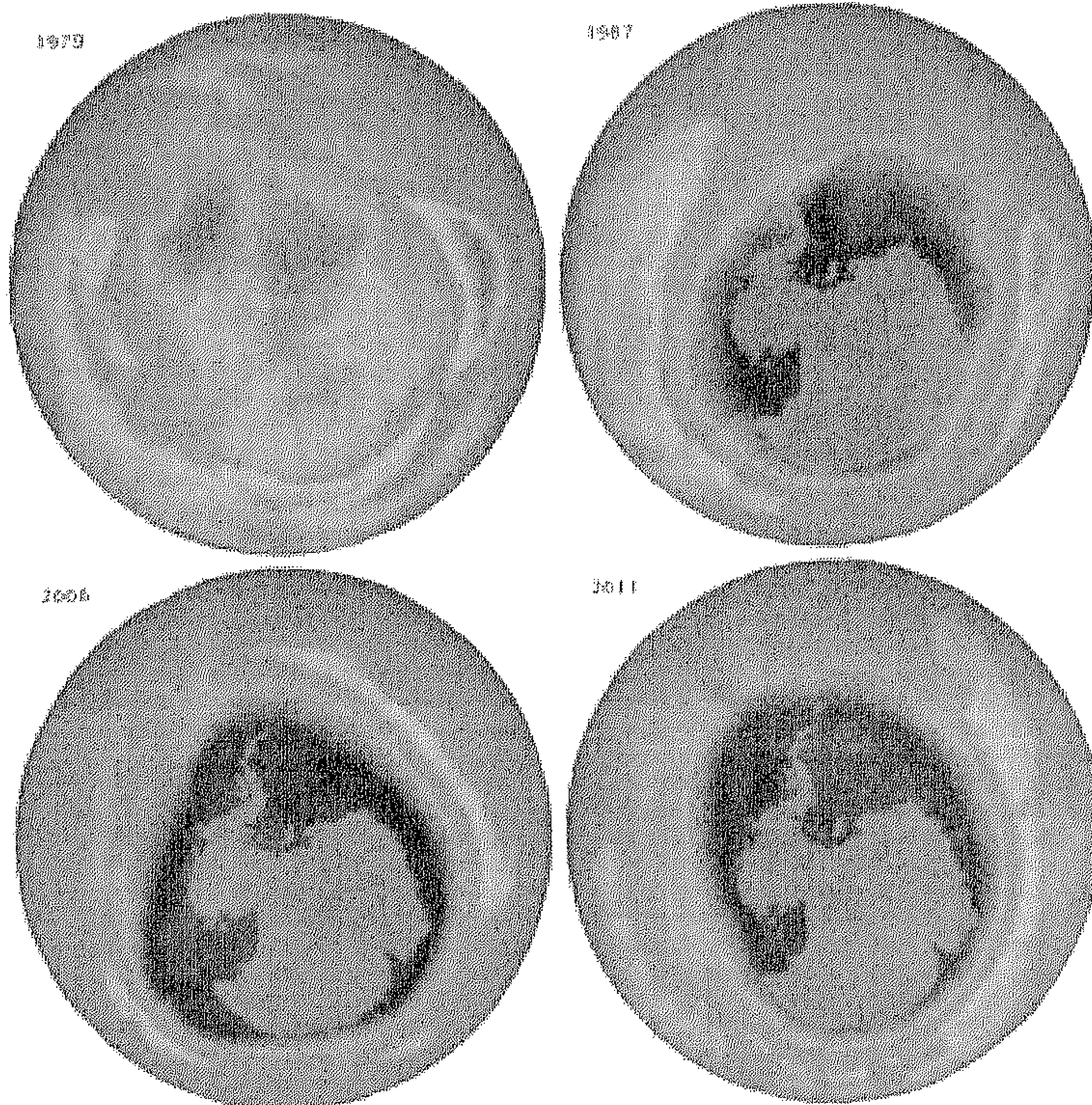
التي قامت بها وكالة الفضاء الامريكية أوضحت ان عمود الاوزون يتناقص بحوالي 0.26٪ سنويا بين خطي عرض 65 شمالا و 65 جنوبا .. ومؤخرا اوضحت عدة دراسات ان عملية قياس الاوزون يشوبها العديد من الاخطاء بسبب تداخل غازات اخرى- مثل اكاسيد الكبريت- في عمليات القياس وبذا وضعت علامات استفهام كبيره امام النتائج التي تقول ان عمود الاوزون قد تناقص على مستوى العالم....

وطبقا لبعض التوقعات العلمية فإنه اذا استمر نقص الاوزون في ربيع القطب الجنوبي بمعدلاته الحاليه فإن الاوزون قد يتلاشى كليا بحلول عام 2005 ، من جهه اخرى اوضحت القياسات التي قامت بها مركبة الفضاء الروسيه ميتيور- 3 ان مساحة ثقب الاوزون قد وصلت الى حوالي 24 مليون كيلومتر مربع فوق القطب الجنوبي عام 1994 .. ويعزو البعض هذا الاتساع الى الظروف الجويه فوق القطب الجنوبي (ازدياد البروده) والى ثورة بركان بيناتوبو عام 1991 في الفلبين والتي دفعت بكميات كبيره من الرماد واكاسيد الكبريت الى طبقات الجو العليا....

وهنالك نظريات مختلفة لتفسير تكوين ثقب الاوزون ، بعضها يؤكد انها ظاهره جيوفيزيقيه طبيعيه بالدرجه الاولى (لان الثقب يتكون في فصل الربيع ويتلاشى في الصيف)، والبعض الاخر يؤكد انها نتيجة للتفاعل مع المركبات الكيميائيه المحتويه على الكلور والبروم، وان التفاعلات تحدث في الشتاء بسبب البروده الشديده ومع حلول فصل الربيع يتضح نقص الاوزون (يظهر ثقب الاوزون).

خامسا- الجهود الدولية لحماية الأوزون

مثل هذه المخاطر البيئية تحتاج الى تعاون دولي للحيلولة دون حدوثها.. ومنذ أدراك المجتمع الدولي حجم المشكلة المتمثلة في تكوين فجوة الأوزون، واستمرار امتدادها وما تنذر به عواقب وخيمة، ازداد الاهتمام كثيرا بهذا الموضوع عندما اتخذت منظمة الأرصاد الجوية العالمية عام 1975 أول تقويم عن الوضع العام للأوزون ثم أصدرت هيئة الأمم المتحدة للبيئة في بداية شهر آذار عام 1977 خطة عمل دولية لتنسيق البحوث المتعلقة بمدى الدمار الذي لحق بطبقة الأوزون العليا في الغلاف الجوي.



خرائط من الأقمار الصناعية لثقب الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية أنتاركتيكا في الأعوام 1979م، 1987م، 2006م، صورة منNASA : 2011م

لقد أشارت تقارير الأقمار الصناعية عام 1979 الى أن نسبة الأوزون انخفضت فوق منطقة القطب الجنوبي الى حوالي نصف كميتها الطبيعية، وقد اتسعت رقعة المنطقة ذات التركز المنخفض للأوزون لتشمل ما مساحته (5) ملايين كم^2 لتتخطى بذلك حدود منطقة القطب الجنوبي وهذا ما اصطلح على تسميته بـ(فجوة الأوزون) وسيستمر ظهور هذه الفجوة شهرا واحدا في السنة وفي العادة شهر تشرين الأول....

وفي عام 1981 أسس برنامج الأمم المتحدة للبيئة فريق عمل وظيفته تطوير اتفاقية دولية حول حماية الأوزون، إذ مهد لانعقاد اتفاقية فيينا لعام 1985 والتي دخلت حيز التنفيذ عام 1988 وتوجت تلك الجهود بقيام ممثلين عن (27) دولة (من أصل 48 دولة اشتركت في مؤتمر حماية طبقة الأوزون) بالتوقيع على بروتوكول مونتريال في كندا بتاريخ 1987/9/16 ويقضي البروتوكول بخفض استهلاك (الكلور وفلور وكربونات) الى النصف، إضافة الى تجميد استهلاك الهالونات بانتهاء القرن العشرين وقد دخل حيز النفاذ عام 1989....

ولولا هذا البروتوكول، لأصبحت المواد الآكلة للأوزون أعلى بخمس مرات عما هي عليه اليوم، ولقد تم تسمية أربع منظمات دولية ذات كفاءة وخبرة عاليتين.* في إدارة المشاريع المختلفة وتحويلها لتقديم كافة التسهيلات والنصائح للدول النامية لمساعدتها في التغلب على المشكلات الاقتصادية والاجتماعية المحتملة عند تطبيق بنود بروتوكول مونتريال....

وعلى الرغم من الجهود الدولية لحل مشكلة الثقب الأوزوني إلا أنه لا قيمة لهذه الجهود دون التزام شامل من جميع دول العالم بوقف استهلاك المواد المسببة لنضوب الأوزون.

وكانت المنظمة الدولية للأرصاد الجوية قد حذرت من أن الثقب الذي ظهر في الثمانينات من القرن الماضي في طبقة الأوزون فوق القطب الجنوبي لن يتقلص قبل عشر سنوات أو عشرين عاماً ولن يزول تماما إذا جرى كل شيء على ما يرام قبل 2075.

ففي بداية الثمانينات، لاحظ العلماء وجود ثقب فوق القطب الجنوبي تسبب به انخفاض غير عادي في درجات الحرارة على ارتفاع عال خصوصاً بسبب غازات تستخدم في التبريد والتكييف... لذا سعت المنظمة الدولية الى توقيع اتفاق مونتريال في 1987 من قبل أكبر عدد ممكن من الدول المتقدمة صناعيا للتخلص بسرعة من هذه المواد المضرة، وفي 2007م وقعت 190 دولة اتفاقاً لوقف استخدام جيل ثان من الغازات الخاصة بالتبريد أقل ضرراً في الدول المتطورة في 2030 والدول النامية في 2040....

يذكر أن تركز الغازات في طبقات الجو الوسطى يتراجع بمعدل واحد بالمئة كل سنة، لذلك لا يتوقع حدوث أي تحسن في 2013م... ولكن هل الطاقة الذرية هي الحل الأمثل لحل مشكلة الثقب الأوزوني ؟؟...

تعتبر الطاقة الذرية الأقل إصدارا لغازات الدفيئة.. وقد أفاد تقرير صادر عن مكتب الطاقة الذرية الأوربية أنه باستطاعة أوربا زيادة طاقتها الذرية إلى ثلاثة أضعاف حتى عام 2050 وهذا يؤدي إلى تفادي إصدار 6.3 مليار طن من غاز CO_2 ... ولكن التوسع بأستخدام الطاقة الذرية في الدول الصناعية يجابه بحملة مضادة قوية من المدافعين عن البيئة خاصة بعد حادثة تشرنوبل.

---

* وهذه المنظمات هي "مكتب اليونيب للبيئة والصناعة، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، برنامج الأمم المتحدة للتنمية والصناعة، البنك الدولي".

أما انتشار الطاقة الذرية في الدول النامية فانه يتعثر بسبب القدرة الاقتصادية والفنية الضعيفة إضافة إلى ضغوط الدول الصناعية لعدم انتشار الطاقة الذرية في البلدان النامية ونشير إلى أنه لم يتم بناء أي مركز طاقة ذري منذ عام 2000 في الدول النامية.

ما هي إذا مصادر الطاقة البديلة ؟

مصادر الطاقة البديلة محدودة حتى الآن ومن أهمها :

- الطاقة الشمسية
- الطاقة الهيدروليكية الطبيعية الناتجة عن حركة المياه في الأنهار أو حركة المياه في البحار
- طاقة الرياح

ولكن المشكلة ليس فقط في إنتاج الطاقة البديلة بل في تحويلها إلى الاستثمار المباشر من قبل الإنسان .

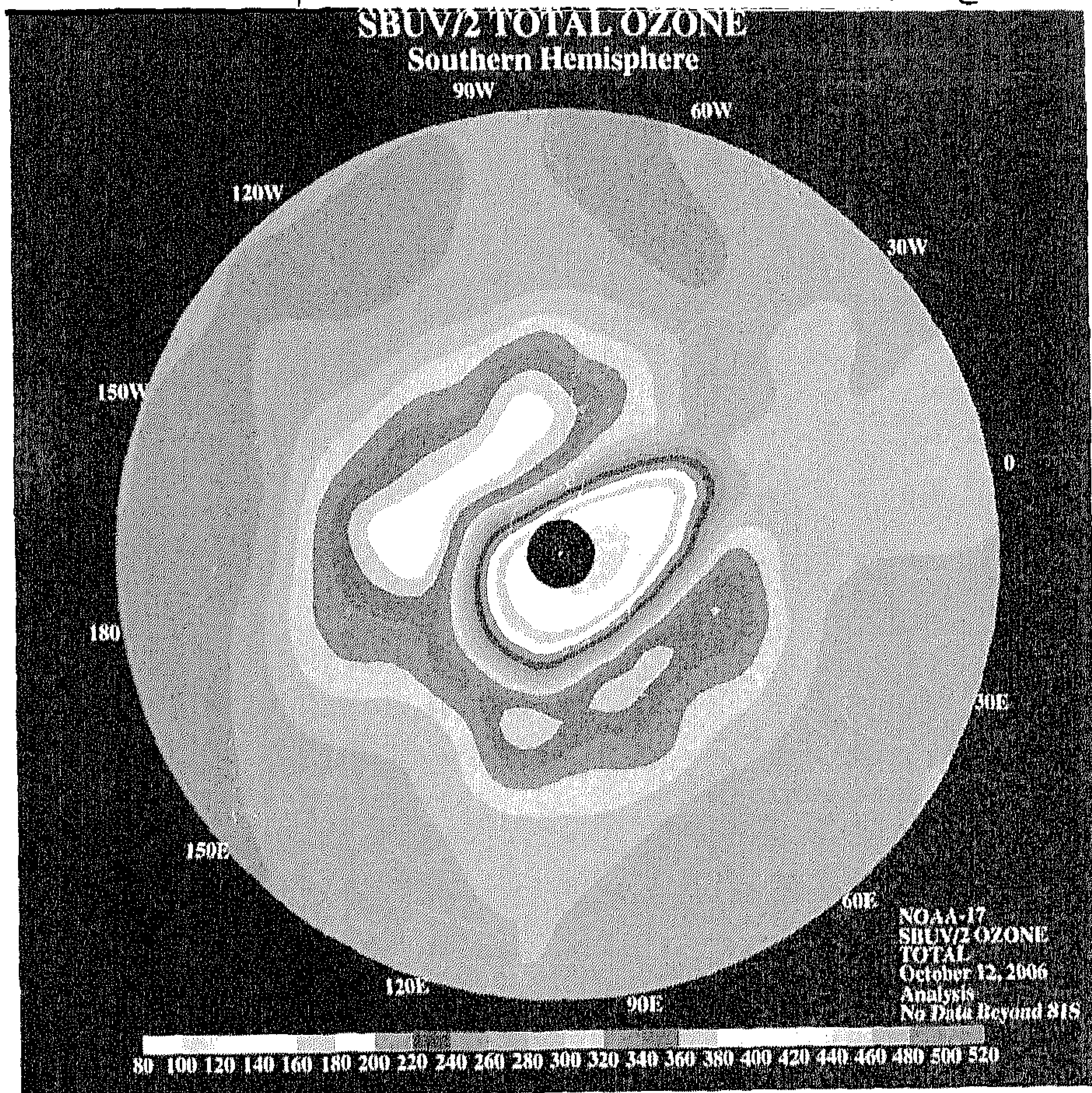
إن عملية تجميع ثاني أوكسيد الكاربون الذي يسبب الاحتباس الحراري من محطات توليد الطاقة والمصانع التي تستخدم الوقود الحفري ونقله في أنابيب ثم دفنه في صخور مسامية على عمق عدة كيلومترات تحت سطح الأرض تحتاج إلى أساليب تكنولوجية جديدة لتقليص التكلفة المرتفعة التي من شأنها أن ترفع تكاليف الطاقة المنزلية قبل الحديث عن فحم نظيف. كما أن هناك مشاكل تتعلق بمنع ومراقبة التسرب وتحديد المسؤولية عنه.

غير أن احتمال تجاوز الاقتصاد العالمي الذي يعتمد على الوقود الاحفوري للمستويات المستهدفة لانبعاثات الغازات الضارة بحلول عام 2050 وما يرتبط بذلك من مخاوف من تغيرات مناخية خطيرة هو الدافع وراء الأبحاث التكنولوجية... وينظر إلى هذا الحل باعتباره سهلا نسبيا حيث يقوم على استمرار توليد الطاقة باستخدام الوقود الاحفوري بدلا من استبدال جزء كبير بالطاقة التي تولد باستخدام الريح والطاقة الشمسية والنووية أو بأساليب أكثر كفاءة في استخدام أنواع الوقود العادية...

وقبيل حقبة التصنيع كانت غازات الأحترار المنتشرة بشكل طبيعي في الغلاف الجوي تقوم بامتصاص كميات كافية من حرارة الشمس لتبقي العالم في درجة حرارة متوسطة تصل الى ما يقرب (15) درجة مئوية.

ولكن اليوم فإن الغازات المصطنعة تحبس كميات متزايدة من حرارة الشمس في الغلاف الجوي وتمنعها من الانطلاق في الفضاء...

وإزاء ما سبق، فإن التوقعات حول التغير في المناخ تشير الى ان ازدياد أطلاق تلك الغازات في الجو دون أي تحديد لنسب الانطلاق لها، سوف يقود الى زيادة في ارتفاع درجات حرارة المناخ ومن المتوقع ان ترتفع حرارة الأرض خلال المائة سنة المقبلة بمعدل ما بين (6- 1) درجات مئوية من (1990- 2090) وهو ارتفاع لا سابق له منذ عشرة آلاف سنة.. فبحلول عام 2100 يتوقع ان يصل تركيز ثاني اوكسيد الكاربون في الجو الى نسبة تتراوح ما بين 25٪ الى 90٪ أعلى عما كانت عليه عام 1750.



عليه، فأن مثل هذه التوقعات إذا ما حصلت سوف تقود الى حدوث كوارث طبيعية، وسوف يفضي التسخين الى ذوبان الغطاء الجليدي في القطبين الشمالي والجنوبي، ومن ثم يقود الى ارتفاع في مستوى المياه بسبب مشاكل في المناطق المنخفضة

التي تقع على السواحل، إذ تنبأت (هيئة المستشارين الحكومية حول تغير المناخ –IPCC) بارتفاع مستوى البحر حوالي (65) سم بحلول نهاية القرن العشرين.

إذ تهدد هذه التغيرات جزرا صغيرة بالاختفاء وبتقليص سواحل بنغلاديش وبورما وفيتنام وتايلاند ومصر وفلوريدا وتكساس وكامارغ في فرنسا وهولندا واليابان، ويقود الى أن تستمر مساحة الجليد في التراجع في النصف الشمالي من الأرض...

وتسبب هذه النتيجة قلقا خاصا لكثير من دول الجنوب التي ستكون عرضة للأضرار جراء حدوث آية ارتفاعات ملموسة لمستوى البحر خلال القرن الحالي، وتندرج مصر وبنغلادش في قائمة صدرت عن الأمم المتحدة تحدد اكثر من عشرة بلدان مهددة بخطر ارتفاع مستوى البحر، اما الدول الثماني الأخرى فهي "غامبيا، اندونيسيا، جزر المالديف، موزمبيق، باكستان، السنغال، سورينام، تايلاند"...

وهناك من يرى أن تغيير المناخ سوف يقود الى العودة الى العصر الجليدي، فإذا ما استمر النشاط البشري بإرسال هذه الأدخنة الحارة إضافة الى الحرارة الهائلة التي تطلقها البراكين والتجارب النووية بأنواعها الانشطارية والاندماجية والهيدروجينية وغير ذلك من ملوثات الجو الخارجي، حيث أنه من المعتقد أن عام 2030 سيشهد أبتعاد ضوء الشمس عن سطح الأرض (لعدم قدرة ضوء الشمس على النفاذ من خلال هذه الغازات الملوثة في الغلاف الغازي) وهذا بدوره يؤدي الى حدوث عصر جليدي جديد على الأرض.. وبذلك ستبقى حرارة القطب الجنوبي في درجة عالية من الانجماد، ولهذا فمن المحتمل ان لا يحدث انصهار للجليد عند سطحها او بالقرب منها، وربما تقود هذه التغيرات المناخية الى تزايد كمية تساقط الثلوج السنوية فوق كل من القطب الجنوبي وغرين لاند مما يؤدي بالتالي الى حدوث زيادة هائلة في سمك الجليد في هذه المنطقة.. الا ان غالبية العلماء يرجحون الاحتمال الأول، وذلك لان كثافة غازات الدفيئة لن تصل الى المستوى الكثيف الذي يمنع وصول أشعة الشمس الى الأرض .

سادسا- الظواهر المناخية المتطرفة

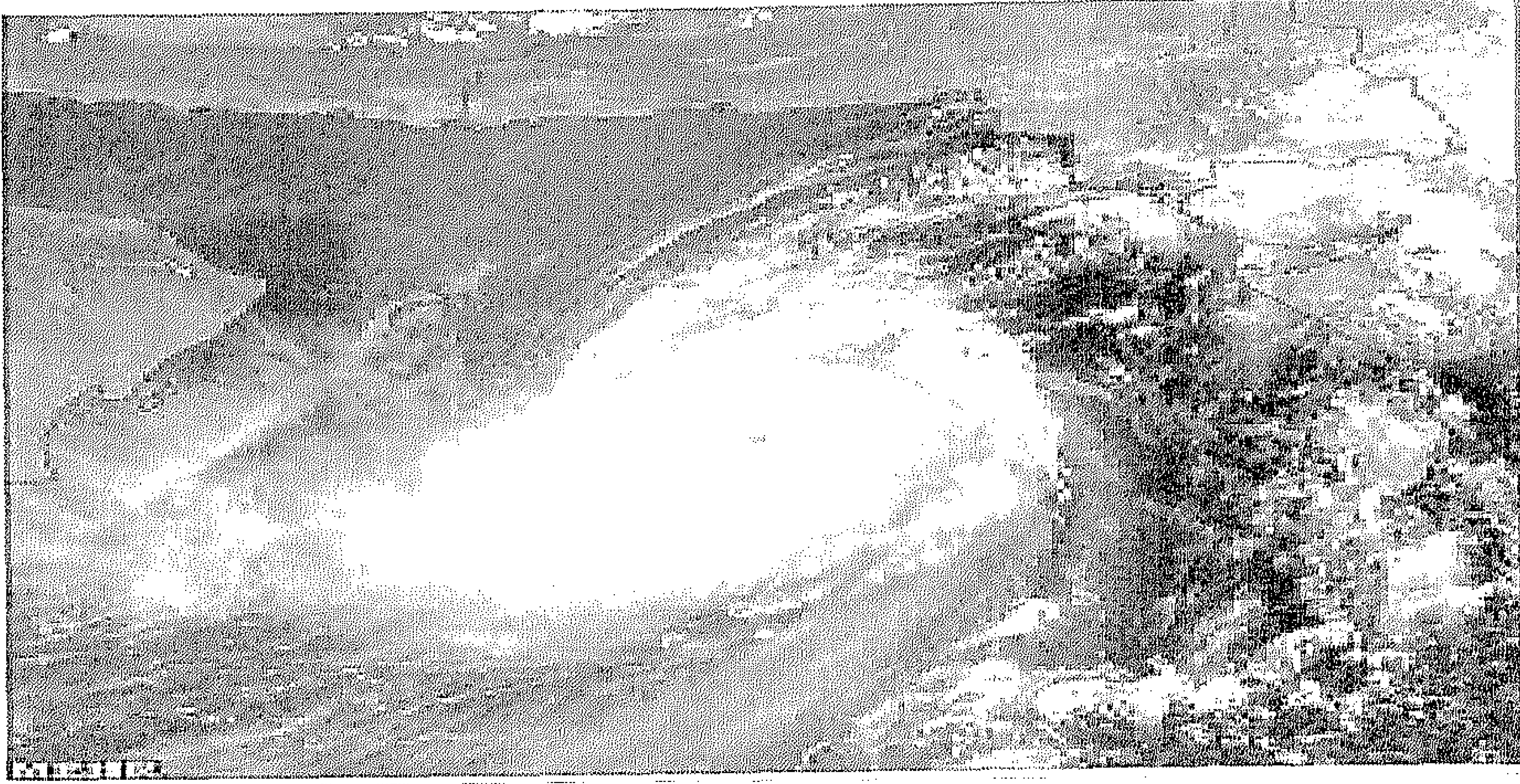
ذكرت الأمانة العامة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية في تقريرها السنوي الصادر في 21 كانون الثاني 2012 م: " لقد أدى تزايد تركيز الغازات التي تسهم في الاحتباس الحراري إلى تغيير مناخنا مما ترتب عليه آثار بعيدة المدى للبيئة والمحيطات التي تمتص كلا من ثاني أوكسيد الكاربون والحرارة"... كما بين التقرير أن من بين

هذه الظواهر المناخية المتطرفة الإعصار كاترينا في الولايات المتحدة عام 2005، وإعصار نرجس في ميانمار عام 2008، وفيضانات باكستان عام 2010، والجفاف في منطقة حوض أريزونا وأستراليا وشرق إفريقيا وتراجع كتلة الجليد في المنطقة القطبية 2012.....

وقالت المنظمة ومقرها جنيف إن اجمالي وفيات الظواهر المناخية المتطرفة بلغ 370 ألف شخص بارتفاع نسبته 20 في المائة عن تسعينات القرن العشرين، على الرغم من الارتفاع الكبير في عدد سكان العالم خلال تلك الفترة من 5.3 مليار نسمة عام 1990 إلى 6.9 مليار نسمة عام 2010.... كما ترجع الزيادة المفاجئة في عدد الوفيات الى الموجة الحارة في أوربا عام 2003 التي قتلت 66 ألف شخص والموجة الحارة في روسيا عام 2010 التي أدت لوفاة 55 ألف شخص.

ومن أبرز مظاهر الظواهر المناخية المتطرفة ازدياد وتيرة الأعاصير المدمرة بسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض، الذي يساهم في الارتفاع الملحوظ بعدد الأعاصير التي شهدتها الأرض خلال السنوات القليلة الماضية، والتي خلفت وراءها آلاف القتلى والمشردين وخسائر مادية بمئات المليارات من الدولارات ومئات القرى والمدن المدمرة...

ويصف خبراء البيئة هذه الأعاصير بأنها عبارة عن عواصف حلزونية عنيفة، تنشأ فوق البحار الاستوائية، ولذلك تعرف باسم الأعاصير الاستوائية أو المدارية لأن الهواء البارد ذا الضغط المرتفع يدور فيها حول مركز ساكن من الهواء الدافئ ذي الضغط المنخفض، وأنها تتحرك في خطوط مستقيمة أو منحنية فتسبب دمارا هائلاً على الأرض بسبب سرعتها الخاطفة، ومصاحبتها بالأمطار الغزيرة والفيضانات والسيول، كما قد تتسبب في ارتفاع أمواج البحار وتدمير القرى والمدن القريبة من السواحل، وهو ما أحدثه إعصار ساندي في الولايات المتحدة ومنطقة الكاريبي عام 2013م.....



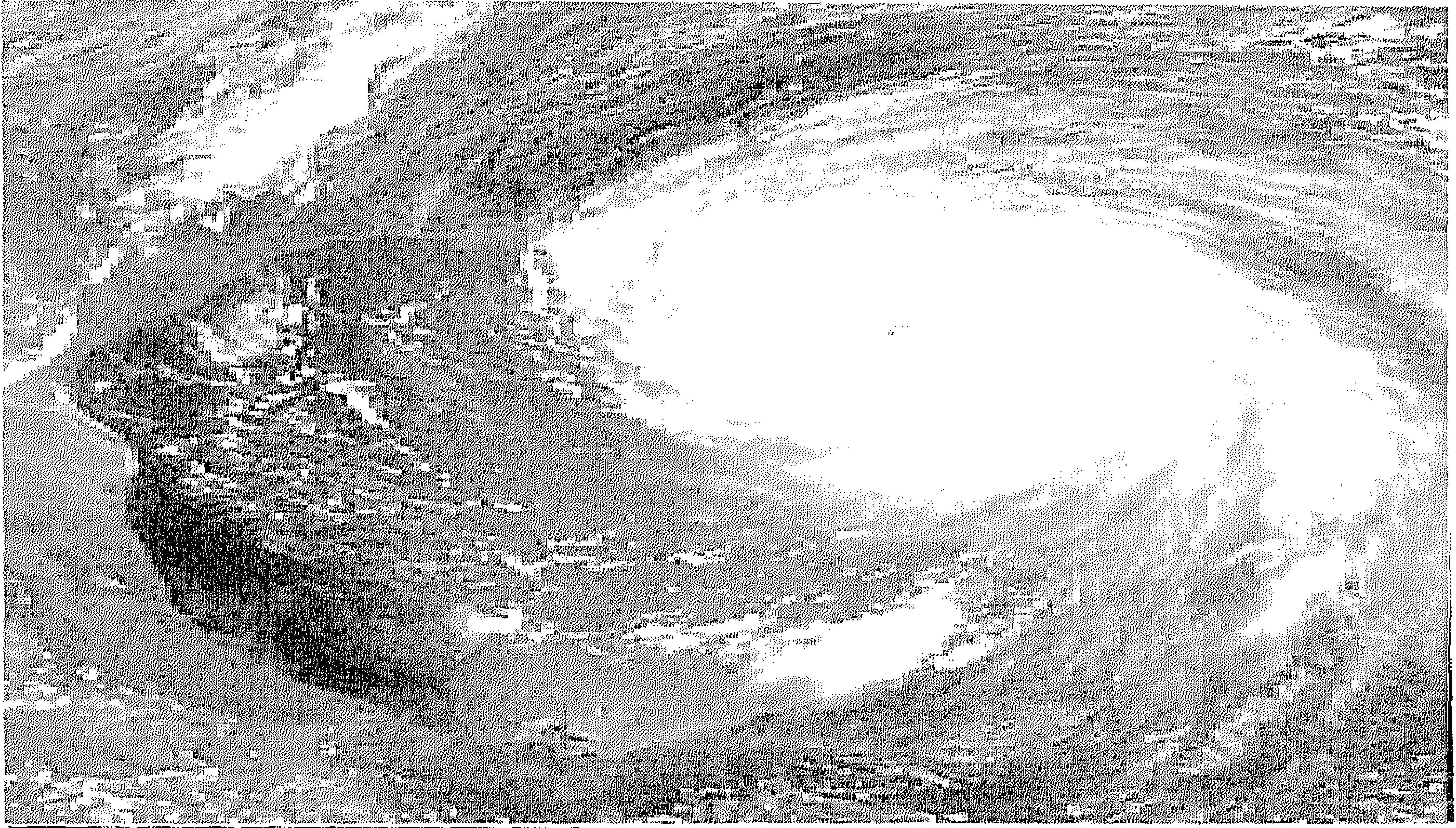
ويعزو كثير من الخبراء ازدياد وتيرة الأعاصير إلى ظاهرة (الأحتباس الحراري) وزيادة معدلات التلوث، وهو ما تؤكده دراسة مركز الأبحاث الجوية بولاية كولورادو الأمريكية عام 2012م، حيث تشير الدراسة إلى أن الرياح والمياه الدافئة، اللذين يسببان الأعاصير في الكاريبي يرجعان بشكل متزايد إلى ظاهرة الاحتباس الحراري، مشددا على أنه لا يوجد سبب آخر منطقي يمكن للمرء أن يستنتجه، فضلا عن أن تغيرات العواصف الاستوائية في عقدي الأربعينيات والخمسينيات من القرن العشرين، كان من الممكن أن تعزى إلى التغيرات الطبيعية ولكن في فترة السبعينيات شهدت تغيرات واضحة في معدلات ثاني أوكسيد الكاربون، وبحلول مطلع التسعينيات من القرن العشرين ظهر تأثير النتائج الجوية على عدد العواصف وشدتها .. الأمر الذي يؤكد وجود علاقة مباشرة بين ما يحدث الآن وبين ظاهرة الاحتباس الحراري....

وتشير الدراسة إلى أن معظم الأعاصير الكبرى تتكون بفعل منخفضات في الضغط الجوي تتحرك من إفريقيا باتجاه الغرب، وبوصول العواصف إلى المياه الدافئة في المنطقة الاستوائية يمكن أن تؤدي إلى تكوين أعاصير، وإذا كانت المياه أدفأ من المعتاد فإن الأعاصير تزداد شدتها ويصبح من المرجح بشكل أكبر أن تصل إلى الولايات المتحدة

كما يؤيد ذلك الطرح تقرير المركز القومي الأمريكي لأبحاث الغلاف الجوي في ولاية جورجيا، الصادر في نيسان 2012م، والذي أستند على دراسات بريطانية وألمانية وروسية وكندية توصلت الى ان نصف نشاط الاعاصير الزائد في المناطق

الاستوائية يمكن أن يعزى إلى ارتفاع درجات حرارة الارض، فضلا عن ارتفاع درجة حرارة مياه البحار والمحيطات التي تتولد على سطحها العواصف المدارية....

وقد بررالتقرير ذلك الارتفاع في درجات الحرارة إلى احترار كوكب الأرض في القرن العشرين، وارتفاع متوسط درجة حرارته بمقدار 1.3 درجة فهرنهايت، وما نجم عن ذلك من ارتفاع درجة حرارة مياه البحار والمحيطات التي تتولد على سطحها العواصف المدارية، حيث تتحول العاتية منها إلى أعاصير... كما أظهر تقرير للحكومة الأمريكية في أوائل عام 2012م، أنه من المرجح أن تجتاح فيضانات وموجات جفاف وعواصف قوية أمريكا الشمالية بسبب تزايد انبعاثات الغازات المسببة لظاهرة ارتفاع حرارة الأرض (الانحباس الحراري).....



وقال التقرير الذي أصدره برنامج علم تغير المناخ إن أحداث الطقس الشديدة يمكن أن تؤثر بشكل خطير على صحة الإنسان والإنتاج الزراعي وتوفر المياه ونوعيتها في المستقبل، وأن الغلاف الجوي يمتص كمية أكبر من بخار الماء مع تزايد درجات الحرارة مما يزيد من احتمالات العواصف الممطرة والفيضانات.....

في المقابل، يرى البعض أن تغير اتجاهات الرياح ودرجات الحرارة في بعض المناطق الاستوائية يحدث بسبب ظواهر طبيعية وليس بفعل تراكم انبعاثات ثاني أوكسيد الكاربون، وهو ما يفسره وليام جراي الباحث المخضرم في الأعاصير في جامعة كولورادو الأمريكية، بأن زيادة ملوحة الماء وحركة تيارات المحيط يمكن أن

تسبب دورات من زيادة ونقص درجات الحرارة، متوقعا أن تستمر درجات حرارة مياه الكاريبي في الارتفاع لمدة من خمس الى عشر سنوات ثم تبدأ في الانخفاض.... وقد جاء إعصار ساندي بمثابة تذكرة قاسية بالتهديد الذي تمثله الظواهر الجوية العنيفة، ودليل قاطع على تضاعف عدد الأعاصير الاستوائية المدمرة عالمياً خلال هذا القرن

وكانت دراسة نشرتها الجمعية الملكية البريطانية في عام 2006، حذرت مما هو قد وقع بالفعل الآن، حيث لفتت الدراسة التي تناولت الأحوال المناخية العالمية إلى أن عدد الأعاصير الاستوائية المدمرة قد تضاعف عالمياً خلال هذا القرن، بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري، وخاصة في المحيط الأطلسي، بسبب تزامن عدة عوامل، أبرزها ارتفاع حرارة المياه... كما حذرت الدراسة من أن عدد الأعاصير قد يميل إلى الثبات خلال الفترة القصيرة المقبلة، قبل أن يعود فيقفز بصورة غير منتظرة، وأكدت أن نصف سكان الولايات المتحدة وأجزاء واسعة من قطاعاتها الصناعية، عرضة لتهديد العواصف خلال الفترة المقبلة.. وجاء في الدراسة أن منطقة خليج المكسيك تعرضت خلال الفترة ما بين 1905 و 1930 إلى ستة أعاصير سنوياً، تطورت أربعة منها لتتخذ شكلاً مدمراً، فيما قفز العدد خلال الفترة ما بين 1931 و 1994 إلى عشرة أعاصير بينها خمسة مدمرة، وخلال عقد واحد فقط، أي في الفترة ما بين 1995 و2005، بلغ عدد الأعاصير 15 إعصاراً سنوياً بينها ثمانية من النوع المدمر، وذلك بسبب ارتفاع حرارة مياه الأطلسي بمعدل 1.3 درجةخلال القرن العشرين، وهو ما أثر على معدل التبخر واتجاه الريح وحركة التيارات المائية، وضاعف بالتالي من فرص ظهور الأعاصير المدمرة، مما يؤكد على جدية المخاطر التي تهدد كوكب الأرض بسبب ارتفاع الحرارة، وعلى هشاشة التوازن البيئي وسرعة تأثره.

سادبعا- الأتفاقات الدولية لمكافحة التغير المناخي

في كل عام ، تجتمع دول العالم في مؤتمر الأمم المتحدة للتغير المناخي لمناقشة حزمة من السياسات والإتفاقيات التي تهدف الى مواجهة تحدي التغير المناخي العالمي وانبعاثات الغازات الدفيئة. وتعقد الإجتماعات في مؤتمر الدول الأطراف COP في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية حول التغير المناخي UNFCCC ، التي أبرمت عام 1995. وتتبنى الدول الأطراف قرارات ومبادئ يتم نشرها في تقاريرها... وتشكل القرارات المتعاقبة

الصادرة عن مؤتمر COP مجموعة من القواعد الخاصة بالتطبيق العملي والفعال للمؤتمر.

إن الاهتمام بالتوازن البيئي أضحى من الأمور المستعجلة التي تفرض تدخل كل الجهات أفرادا وحكومات ومؤسسات ومنظمات دولية و هيئات المجتمع المدني، مع تحديد المسؤوليات وتوزيع المهام... ولم يتم التركيز على القضايا البيئية إلا في بداية السبعينات حين بادرت الأمم المتحدة إلى تنظيم مؤتمر البيئة البشرية باستكهولم الشيء الذي جعل المنظمة تقود قاطرة الاهتمام البيئي وأضحت مؤتمراتها محطات أساسية تفعل فيها المبادرات وتقيم النتائج.. وإبراز ودراسة هذه المؤتمرات تفعيل للوعي والتربية البيئيين:-

- **مؤتمر استكهولم**: هو مؤتمر قمة الأمم المتحدة للإنسان و البيئة المنظم سنة 1972 بعاصمة السويد انعقد تحت شعار " نحن لا نملك إلا كرة أرضية واحدة " حضره 1200 مندوبا يمثلون 144 دولة عرفوا البيئة في أول تعريف رسمي لها بأنها " جملة الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقت ما وفي مكان ما لإشباع حاجات الإنسان و تطلعاته" و أكد المؤتمر أن الإنسان "يتمتع بحق أساسي في الحرية و المساواة، وظروف عيش مرضية في بيئة تسمح له بالعيش في كرامة ورفاهية، وعلى الإنسان واجب متميز يقضي بحماية المحيط للأجيال الحالية والقادمة" وحدد المؤتمر أهم الاختلالات البيئية بالتزايد السكاني المضطرد وما ينتج عنه من استغلال بشع للثروات الإنسانية، الشيء الذي يؤدي إلى إتلاف الثروات وتزايد نسبة التلوث والحاجيات الغذائية وكذا مشاكل النفايات و التصحر واضطراب المناخ وارتفاع حرارة الأرض بالإضافة إلى المشاكل المرتبطة بالتسلح وانتشار الأسلحة الكيماوية و الجرثومية و التنمية الصناعية المستديمة.. وقد أسفر المؤتمر على الاتفاق على أول برنامج موحد متخصص في قضايا البيئة سمي ببرنامج الأمم المتحدة للبيئة {PNUE} حددت أهدافه في:

- الدعوة إلى المحافظة على البيئة و تنميتها.
- تفعيل مبدأ التربية البيئية.
- مكافحة كل أشكال الاستغلال البشع لموارد الأرض الطبيعية.
- وقف تدخلات الإنسان الضارة بتوازن البيئة الطبيعية.



و قد ساهمت عدة هيئات تابعة للأمم المتحدة في تطبيق البرنامج المقرر، مثل "الفاو" و اليونيسكو و المنظمة العالمية للصحة و ذلك بالاشتراك مع ما يزيد على 6 ألاف جمعية غير حكومية متخصصة في مجال البيئة.

من الناحية التنظيمية يتكون المجلس الإداري للبرنامج من ممثلين ل 158 بلدا يجتمعون مرة كل سنتين لمتابعة تطبيق البرنامج، وتنحصر مهمة اللجنة الإدارية في ربط الاتصال، ما بين البرنامج وكافة وكالات الأمم المتحدة.. ويوجد مقر المنظمة بنيروبي، عاصمة كينيا.

- **مؤتمر ريودي جانيرو**: وهو مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة و التنمية CNUED المشهور بمؤتمر ريو لكونه انعقد بالعاصمة البرازيلية وذلك من الثالث إلى الثالث عشر من حزيران سنة 1992 وشارك فيه أكثر من 172 دولة و2400 ممثل لمنظمات غير حكومية.. والمؤتمر وان لم تلحقه تطبيقات ملموسة إلا انه ساهم من خلال الضجة الإعلامية التي واكبته في تكريس مزيد من الوعي بضرورة الاهتمام بالبيئة وربطها بالتنمية المستدامة....

وتنطلق القرارات الصادرة عن المؤتمر من فكرة أساسية مفادها أن تحقيق التنمية مدخل أساسي للحفاظ على البيئة، وخلص إلى تبني برنامج للإصلاح البيئي يرتكز على خمسة نصوص تضاف إلى ما تم الاتفاق عليه في مؤتمر استكهولم وهي:

- مدونةالارض: وهي نص قانوني يتكون من سبعة وعشرين مبدأ تحدد الدعامات القانونية الأساسية التي بموجبها يتم تحديد طبيعة الخروقات البيئية وما يجب على الدول الالتزام به في هذا المجال.

- برنامج الفعل /action 21: ويتعلق بتحديد برنامج مستقبلي "القرن 21" تساهم في إنجازه منظمة الأمم المتحدة للتغذية والزراعة، ويبنى على تشجيع التنمية الزراعية وأصلاح الأراضي ومحاربة التصحر.
- إعلان المبادىء لصيانة الغابات: أكد المؤتمر على أن تنمية قطاع الغابات مرتبطة بكل الإشكالات المتعلقة بالبيئة و التنمية المستديمة وانه تبعا لذلك يجب إحداث توازن ما بين حاجات الإنسان ووجود الغابات على أساس أن لا يقتل النمو الصناعي المتنامي المجالات الخضر، وقد خصص هذا البرنامج للدول النامية اعتمادات مالية لإنجاز مشاريع في هذا الإطار.
- اتفاقية التنوع الحيوي التي بدا العمل بها منذ 1993 وهي إلى جانب مدونة الأرض ترتكز على بنود قانونية ملزمة للدول الأعضاء في هيئة الأمم المتحدة، وتتكون من 8 بنود، وتهدف إلى تقنين التنوع الحيوي، وتوزيع عائدات الاستثمار في الكائنات الحية على كل الدول الأعضاء. وقد وقعت 126 دولة على هذا الإتفاق باستثناء الولايات المتحدة الأمريكية التي رفضت ذلك.
- اتفاقية المناخ: وتهدف هذه الاتفاقية إلى إلزام الدول المصنعة احترام المعايير الدولية في ما يتعلق بالحد من التلوث و التسريبات الغازية التي تسبب اضطرابات في المناخ. وقد تعززت هذه الاتفاقية باتفاقية كيوتو Kyoto .

وقد أنهى المؤتمر أعماله بتشكيل لجنة التنمية المستديمة CCD وتضم 53 عضوا منتخبا يجتمعون مرة كل سنة لمراقبة مدى سريان الاتفاقيات.

❖ **مؤتمر جوهانسبورغ Johannesburg** : بعد 10 سنوات من مؤتمر ريو دي جانيرو، والذي رسخ الاعتقاد بوجود أزمة ايكولوجية كونية تقتضي إتخاد تدابير عاجلة لمواجهتها، انعقد مؤتمر جوهانسبورغ، نسبة الى المدينة التي إحتضنته من 26 آب إلى 4 أيلول 2002.. وقد تخلل فترة ما بين المؤتمرين، توقيع مجموعة من البروتوكولات ساهمت بشكل أو بآخر في تهيئة الأجواء العامة لانعقاده ومن أهمها:

1 – بروتوكول مواجهة التصحر(زحف الرمال) سنة 1993

2 – بروتوكول كيوتو سنة 1997 المتعلق بالمناخ

3- بروتوكول مونتريال الموقع سنة2000 والمتعلق بالتنوع الحيوي..

لكن هذه الاتفاقيات لم تشكل نقلة حقيقية على مستوى نشر الوعي البيئي وخلق ترسانة من القوانين تكبح جماح الاختلالات المتسارعة خاصة في ميادين حماية الموارد الطبيعية والاختلالات الناتجة عن التصنيع..

وقد اتخذ مؤتمر جوهانسبورغ شعار: القمة العالمية للتنمية المستديمة Somme Mondale sure le development durable (SMDD) وهو اختيار استراتيجي على اعتبار أن مفهوم التنمية اكتسب إجماعا دوليا في مؤتمر ريو حيث وقعت أكثر من 182 دولة على وثيقة تربط ما بين التنمية والبيئة..

كما إن هنالك مجموعة من المؤتمرات نصت على تبني مفهوم التنمية كتوجه استراتيجي ومنها:

1. المؤتمر العالمي لحقوق الإنسان المنعقد بفيينا سنة 1993 والذي ألح على حق الشعوب في بيئة سليمة والحق في التنمية مترابطان..
2. القمة العالمية للتنمية الاجتماعية، المنعقد بكوبنهاكن سنة 1995 ، والذي ربط التنمية المستديمة

بالجانب الاجتماعي، فالتنمية الاجتماعية حسب المؤتمر ترتبط بما هو اقتصادي، ايكولوجي ، ثقافي لمجتمع معين.. و لا يمكن خلق تطور في البنية الاجتماعية بدون تطور هاته المجالات

واهم ما صدر عن مؤتمر جوهانسبورغ:

1. حماية المواد البيئية.
2. اعتماد مبدأ الوقاية البيئية كجزء رئيسي في التنمية
3. المسؤولية المشتركة لجميع الدول في محاربة الاختلالات البيئية ، ويتضمن هذا البند:

أ) وقاية البيئة ومحاربة الفقر يجب أن تكونا موضع اهتمام كل الدول.

ب) تفاوت المسؤوليات ما بين الدول حسب درجة إسهام كل دولة في تلوث البيئة.

ج) إعتماد مبدأ التعاون ما بين الدول لحماية البيئة دون التدخل المباشر في سياسة الدول أو استغلال مواردها الطبيعية.

4- اعتبار الدول المسببة في التلوث المسؤولة ماديا عن محاربته، عملا بمبدأ POLLUEUR-PAYEUR .

كما اقر المؤتمر ضرورة إشراك المواطن لنشر الوعي البيئي، وخاصة في وضع القوانين مع التركيز على العنصر النسوي والشباب والهيئات و السكان المحليين.. وأكد المؤتمر أيضا على أن السلام والتنمية وحماية البيئة غير مرتبطين بالصراعات السياسية والاقتصادية، وأن قواعد البيئة يجب أن تحترم اثناء الحروب، فضلا عن أن الصراعات البيئية يجب أن تحل بطريقة سلمية.

كما تبنى المؤتمر برنامج فعل 21 (Action 21)... وهو برنامج دولي تبنته كل الدول المشاركة في المؤتمر، وكذا المؤسسات التنموية والهيئات التابعة للأمم المتحدة والجمعيات والهيئات المستقلة... ويتكون من 41 فصلا تحلل الظاهرة البيئية، وتضع الاستراتيجيات اللازمة، وتشرع ل2500 حل وبادرة يجب الاشتغال عليها وبها، مع تحديد الوسائل المادية والتشريعية، وحددت أربعة حقول لذلك:

1. الحقل الاقتصادي والاجتماعي للتنمية: ويتضمن: محاربة الفقر، تقويم طرق الاستهلاك، الدينامية الديمغرافية، الوقاية الصحية، السكن..
2. المحافظة على الموارد، ويتضمن: المناخ، الارض، الغابة، الفضاءات الفلاحية و القروية، التنوع الحيوي، المحيطات والبحار، المياه العذبة، المواد الكيماوية المشعة..
3. مشاركة المجموعات الكبرى في تفعيل برامج التنمية من خلال التعاون، وإشراك الكل في تحسين البرامج(النساء، الاطفال والشباب، الساكنة المحليةن المنظمات الغير حكومية، الجماعات المحلية، العمال والنقابات...
4. تفعيل وسائل العمل الكفيلة بإنجاز البرنامج: وسائل مالية، انتقال التكنولوجيا، وخلق القدرات البشرية والقانونية، تطوير العلوم وجعلها في خدمة التنمية المستديمة، وتفعيل المؤسسات الدولية المهتمة بالبيئة.

لقد بدأ الاهتمام الدولي بظاهرة ارتفاع درجات الحرارة عام 1970 حين بدأ علماء الأنواء الجوية بالتساؤل حول تأثير نشاطات الإنسان على تغيير المناخ، وفي عام 1985 عقد المؤتمر العالمي الأول للمناخ والذي نظمته المنظمة العالمية للأرصاد الجوي بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة في مدينة (Villach) في النمسا حيث عرض علماء الأرصاد الجوية فرضية مفادها ان انبعاث غازات الدفيئة او غازات الصوبة الزجاجية –كما تسمى- الناتجة عن

احـــتراق الوقـــود وغـــيره مـــن الأنشـــطة البشـــرية يهـــدد بارتفـــاع درجـــات الحـــرارة العالمية....

وبســبب الزيــادة المســتمرة في تركيــز غــازات الاحتبــاس الحــراري وآثارهــا علـــى المنـــاخ تم تشـــكيل اللجنـــة الحكوميـــة العالميـــة المعنيـــة بـــتغير المنـــاخ في عـــام 1988 مـــن قبـــل المنظمـــة العالميـــة للأرصـــاد الجويـــة وبرنـــامج الأمـــم المتحـــدة للبيئـــة لتقـــوم ودفـــع المـــادة العلميـــة المتـــوافرة في مجـــال تغـــير المنـــاخ لكـــي تشـــكل الأســـاس العلمـــي الموحـــد الـــذي ســـيبنى عليـــه صـــانعو القـــرار سياســـتهم. وأصـــدرت اللجنـــة تقريرهـــا التقـــويمي الأول عـــام 1990 والثـــاني عـــام 1995 ، وبموجـــب قـــرار مـــن الجمعيـــة العامـــة تم أنشـــاء لجنـــة التفـــاوض الحكوميـــة الدوليـــة (INC) للتوصـــل لـــنص اتفاقيـــة لمجابهـــة تغـــير المنـــاخ محاولـــة التوصـــل الى اتفاقيـــة تفـــرض التزامهـــا علـــى الـــدول –خاصة الدول المتقدمة- يخفض انبعاثها من غازات الدفيئة.

لقـد تم التوقيـع علـى اتفاقيـة الأمـم المتحـدة الأحاديـة ، لـتغير المنـاخ في حزيـران عـام 1992 اثنـــاء انعقـــاد مـــؤتمر الأمـــم المتحـــدة للبيئـــة او مـــا ســـمـي (قمـــة الأرض) في البرازيـل ، ودخلـت حيـز التنفيـذ اعتبـارا مـن آذار عـام 1994. ومنـذ عـام 1992 عقد مؤتمران للأطراف المتعاقدة (الدول) الموقعة على الاتفاقية هما :-

1- مـؤتمر الأطـراف الأول (1 cop) في بـرلين في ألمانيـا عـام 1995 ، يهـدف الى متابعـة تنفيـذ قـرار العـودة بمسـتويات انبعـاث الغـازات الدفيئـة قبـل نهايـة عام 2000 الى مستواها عام1990
2- مؤتمر الأطراف الثاني (Cop2) في جنيف بسويسرا عام 1996.

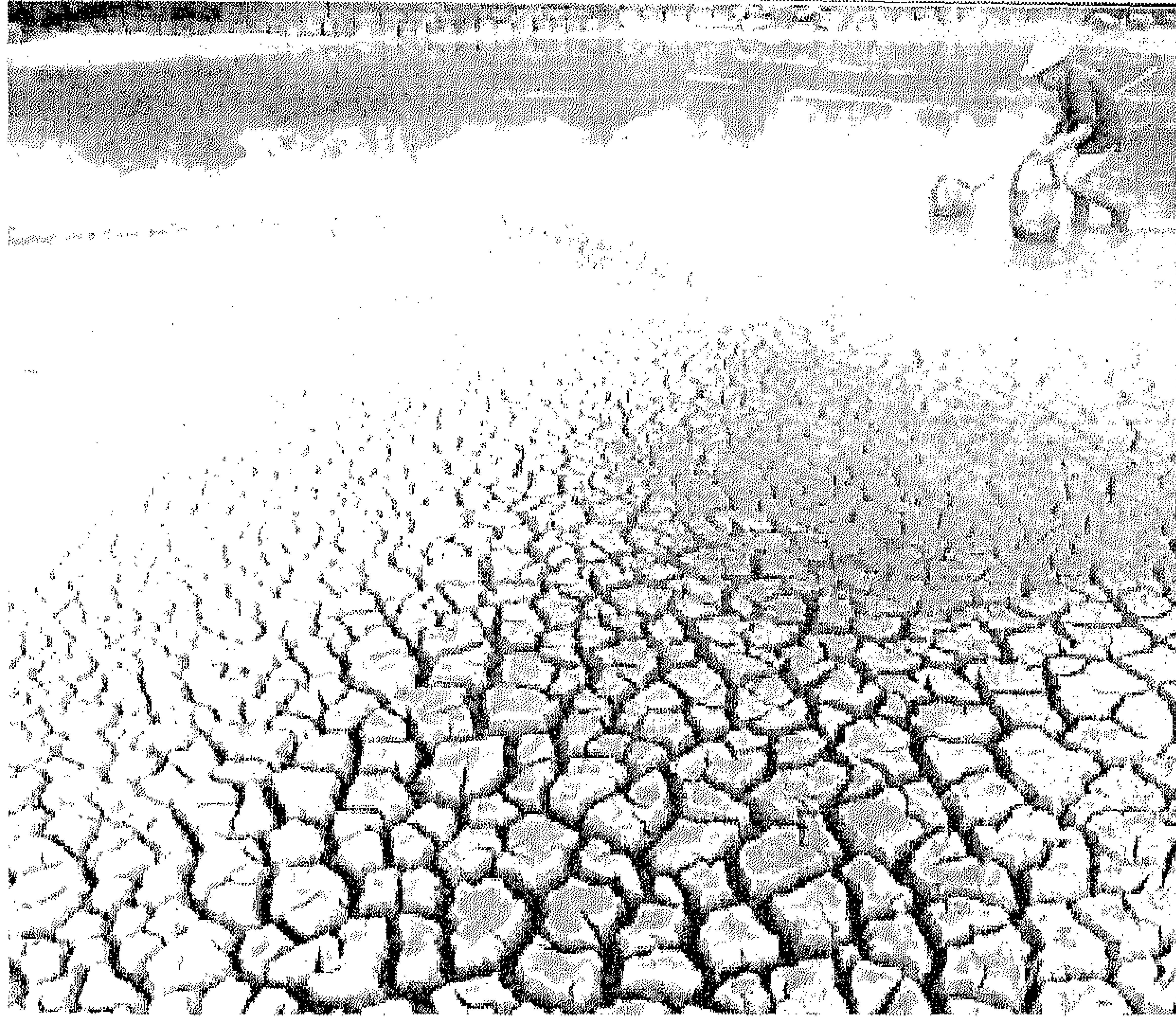
وفي كلا المؤتمرين لم يتم الاتفاق على وضع التزامات محددة ، ومـن هنـا تكمـن أهميـة الاجتمـاع الثالـث للأطـراف ، والـذي تم عقـده في كيوتـو في اليابـان عـام 1997 والذي تقرر فيه وضع حدود زمنيـة إلزاميـة علـى الـدول الأطـراف وخاصـة الصـناعية منهـا لتنفيذ خفض إنتاجهـا مـن غـازات الاحتبـاس الحـراري لتصبح اقـل مـن مستوياتها في عـام 1990

أما الاجتماع الرابع لمؤتمر الدول الأطـراف فقـد كـان حـافلا بنقاشـات حـادة بـين الشـمال والجنـوب ، علـى الـرغم مـن اتفـاق أكثـر مـن (170) دولـة علـى تبني خطـة عمـل لتقليل غازات الاحتباس الحرارية بهدف تقليل خطورة تغير المناخ وذلـك بعـد أسـبوعين مـن المناقشـات المسـتمرة الـتي تمـت في مدينـة بـوينس ايـرس في الأرجنـتين في 1998/11/14

وتعد خطة العمل هذه خطوة الى الأمام من أجل تطبيق البروتوكول الذي تم الاتفاق عليه في مدينة كيوتو في اليابان.

- **مؤتمر كوبنهاجن لحل مشكلة الارتفاع الحراري للارض**

قرّر العالم عام 2007 جعل مؤتمر كوبنهاجن 2009 الموعد النهائي لحل مشكلة الارتفاع الحراري للارض.... مؤتمر قمة جمع 130 رئيس دولة وحكومة من أجل تعبئة المجتمع الدولي بهدف التوصل الى اتفاق طموح يأتي متزامن مع قرار الجهاز التنفيذي الأوربي الخاص بمنح خمسة عشر مليار يورو سنويا للدول الفقيرة لمساعدتها في مواجهة تداعيات ظاهرة الاحتباس الحراري....



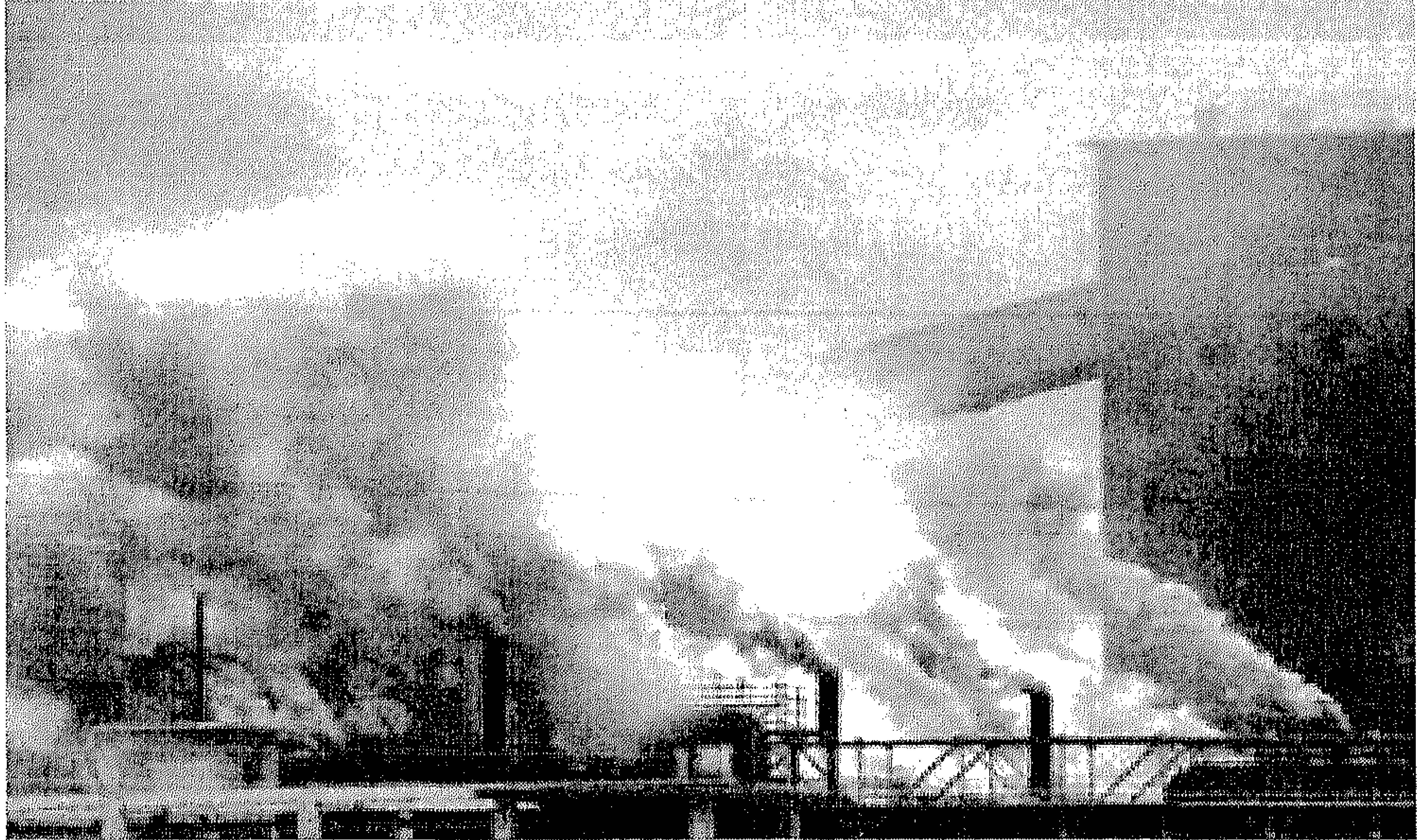
وتعتبر كل من الولايات المتحدة الأمريكية والصين أكبر دولتين ملوثتين في العالم اذ تنتجان تباعا 18، 4٪ و19٪ من الانبعاثات المسببة للدفيئة في العالم إلا أن معدل الانبعاثات للفرد الواحد يعيد الصين الى المرتبة الثانية والسبعين.. وهذا المنظور يلقي الضوء على التوتر المألوف بين الصين والولايات المتحدة في إطار هذا المؤتمر، حيث إن التزام إحدى الدولتين يكون رهينة بالتزام الأخرى.

وقد وصف المؤتمر الذي انعقد في يومي 17- 18 كانون الأول 209م في كوبنهاكن بأنه نموذج للفرص الضائعة التي فشلت دول العالم في اغتنامها للتوصل إلي

صيغة مقبولة وفعالة للحد من انبعاثات الغازات الضارة، وذلك في الوقت الذي اعتبر فيه وزير البيئة الفرنسية جان لوي بورلو اتفاق الحد الأدنى الذي نتج عن قمة كوبنهاجن للمناخ بداية لمسار معقد بعد تجنب الكارثة وانعكاسا لفشل نظام الأمم المتحدة.

كما استقبل العالم اتفاق كوبنهاجن بحالة من الإحباط والفتور الشديدين، حيث قللت الصحف الأمريكية من شأن اتفاق اللحظات الأخيرة - الذي جاء ثمرة جهد أمريكي - فرنسي مشترك،

لأن نتائج المؤتمر الدولي للمناخ لم تكن كافية لمواجهة التحديات والتبعات السلبية لظاهرة الاحتباس الحراري...



ويرجع أسباب التعثر الذي شهدته مباحثات كوبنهاجن الي الانقسام بين الدول النامية والمتقدمة حول العديد من النقاط الخلافية المتعلقة بنسب خفض الانبعاثات الضارة بالبيئة، بما في ذلك إصرار الدول المتقدمة علي أن يكون المتوسط العالمي لارتفاع درجة الحرارة هو درجتان، في الوقت الذي طالبت فيه الدول الافريقية بألا يزيد علي درجة ونصف، نظرا لأن ارتفاع المتوسط بدرجتين سيعني أن الزيادة في حرارة القارة الإفريقية ستتراوح ما بين 3 و4 درجات، وهو ما سيؤدي الي غرق العديد من الدول المكونة من جزر صغيرة.

وقد أعلنت قمة الأمم المتحدة للمناخ في اختتام أعمالها في العاصمة الدنماركية كوبنهاجن 2009/12/18 ، اعترافها بالاتفاق الذي تم التوصل إليه بين الصين

والولايات المتحدة الأمريكية، والذي ينص علي الحد من ارتفاع درجة حرارة الأرض بدرجتين مئويتين قياسًا إلي مستوياتها قبل الثورة الصناعية بالرغم من معارضة بعض الدول، وذلك تفاديًا لإعلان فشل القمة المذكورة.. وقالت هيئة الإذاعة البريطانية «بي بي سي» إن الاتفاق الذي تم توقيعه بين الولايات المتحدة والهند والصين والبرازيل وجنوب أفريقيا تضمن تخصيص 30 مليار دولار للأعوام الثلاثة المقبلة للدول الفقيرة لمواجهة مخاطر تغيرات المناخ، على أن ترتفع إلي 100 مليار دولار بحلول عام 2020م.. ثم أعلنت ألمانيا وبريطانيا عن موافقتهما على تلك الاتفاقية، على الرغم من إعراب العاصمتين عن الرغبة في المزيد من الطموحات فيها....

وتبين من نص الاتفاقية أنه لا توجد أهداف ملزمة لخفض انبعاث الغازات بالنسبة للدول الصناعية، لكنها تتضمن التزامات لدول بعينها أدرجت أسماؤها في ملحق بالاتفاقية.. كما شنّت الصحف الأجنبية حملة انتقادات واسعة علي نتائج المؤتمر، حيث اعتبرت صحيفة الجارديان البريطانية في افتتاحيتها أن المؤتمر فشل في تحقيق أهدافه... وأضافت إن قرارات المؤتمر لم تواجه أيًا من القضايا الرئيسية التي كانت مطروحة علي جدول أعماله، وأن البيان الختامي لمؤتمر كوبنهاكن كان مجرد تراض بين الدول الصناعية الكبرى الثرية على حساب دول العالم النامية، وان الاتفاق لا يرقى ابدا الى طموحات تلك الدول....

وقد رفض رئيس مجموعة الـ77 التي تضم الدول النامية السوداني لومومبا دي إبينغ الاتفاق ووصفه بأنه يشكل تهديدا لمواثيق وأعراف الأمم المتحدة ويضع الفقراء في حال أسوأ.

كما جاءت أقسى العبارات المناهضة للاتفاق على لسان مندوبة فنزويلا (كلوديا ساليرنو كالديرا) التي خاطبت رئيس الوزراء الدانماركي لوكي راسموسن - رئيس المؤتمر- بقولها إن الاتفاق يشكل مصادقة على انقلاب ضد الأمم المتحدة، وأنضم إليها إيان فراي مندوب جزيرة توفالو الواقعة في المحيط الهادي والمهددة بالغرق بسبب ذوبان المناطق القطبية المتجمدة بفعل ارتفاع درجة حرارة الأرض، مؤكدا أن مستقبل بلاده "ليس معروضا للبيع".

- **مؤتمر "كانكون" للتغير المناخي**

رغم خطورة تداعيات المشكلات البيئية علي العالم، فلا تزال أغلبية الدول لا تعيرها الاهتمام الكافي والضروري، وهو الأمر الذي تجلي واضحا في نتائج مؤتمر " كانكون" بشأن التغير المناخي، الذي عقد في المكسيك خلال الفترة من 29 تشرين الأول وحتى 10 كانون الأول 2010، وشارك فيه نحو 193 دولة وقرابة 15 ألف شخص من الوفود الحكومية وخبراء البيئة والمنظمات غير الحكومية ورجال الأعمال والإعلاميين.

ففي الجلسة الافتتاحية للمؤتمر، حث الأمين العام للأمم المتحدة "بان كي مون" ممثلي الدول المجتمعين علي الاتفاق علي خطوات لمكافحة الاحتباس الحراري وعدم الانتظار إلي أن يتم التوصل لاتفاق كامل، قائلا "لا نستطيع أن ندع الكمال يكون عدوا للخير، لأن صحة الكوكب في خطر".



ومما تقدم ذكره أعلاه، فإن مؤتمر "كوبنهاكن"، الذي عقد في عام 2009، لم ينجح في التوصل إلى صيغة ملزمة لحماية الأرض من التغيرات المناخية، ولكن تم التوصل بدلا من ذلك إلى اتفاق سياسي غير ملزم، رفض بغضب من العديد من الدول النامية التي وجدته غير كاف لمواجهة خطر التغيرات المناخية.

تأتي أهمية المؤتمر من أنه يعد استكمالا للجهود التي بذلتها الأمم المتحدة من خلال العديد من المؤتمرات لمواجهة قضية التغيرات المناخية التي يشهدها الكون، خلال السنوات الماضية، انطلاقا من مؤتمر الأمم المتحدة حول تغير المناخ الذي عقد في "بالي" بإندونيسيا في كانون الأول عام 2007، الذي تبني خريطة طريق حول كيفية الوصول إلى اتفاق ما بعد كيوتو، مرورا بنظيره الذي عقد في مدينة "بوزنان" البولندية في الفترة من 1 إلى 12 كانون الأول 2008، والذي بحث سبل تعزيز التفاهم حول "رؤية

مشتركة " لنظام جديد لتغير المناخ، انتهاء بمؤتمر الأمم المتحدة للتغير المناخي (كوبنهاكن) الذي عقد في 19 كانون الأول 2009، وانتهى إلى اتفاقية غير ملزمة قانونيا، أطلق عليها "معاهدة كوبنهاكن".

كما تأتي أهمية المؤتمر في إطار ما كشفت عنه إحدى الدراسات الصادرة عن المنظمة الدولية للأرصاد الجوية من أن عام 2010 المنصرم قد يصنف كواحد من بين الأعوام الثلاثة الأشد حرارة منذ بدء المجتمع البشري، خاصة في إفريقيا ومناطق من آسيا.. وأضافت المنظمة أن معدلي درجات حرارة سطح الأرض والبحر زادا على معدلاتهما في الفترة ما بين عامي1961 و1990 بمقدار نصف درجة مئوية، ومن المتوقع أن يرتفعا بنحو أربع درجات مئوية بحلول عام 2060، أي بمقدار ضعف السقف الذي حددته 140 دولة بمعدل درجتين مئويتين في قمة الأمم المتحدة حول المناخ في كوبنهاكن عام 2009 .. ومن المحتمل، بحسب الدراسة، أن يؤدي هذا الارتفاع السريع إلي تعطيل إمدادات الغذاء والماء في أجزاء كثيرة من العالم.

وقد سعى المؤتمر إلى تحقيق العديد من المطالب، أهمها تقليل الانبعاث الحراري المسبب للتغير المناخي لمنع حدوث ارتفاع خطير في درجات حرارة الأرض، حيث حذر العلماء من أن درجات الحرارة قد ترتفع في القرن الحادي والعشرين إلي بضع درجات مئوية، مما يؤدي إلي اضطراب مناخي حاد يؤثر في الحياة نفسها، بسبب ذوبان الجليد، وارتفاع منسوب مياه البحار والجفاف والتصحر واتساع موجات الحر، وكذلك الفيضانات والحرائق في الغابات، وكذلك البحث في توفير الأموال اللازمة للتعامل مع ما سيأتي من كوارث بسبب الارتفاع المستمر في درجات الحرارة، وكذلك محاولة التوصل إلي حلول ترضي مختلف الأطراف، خاصة الدول الصناعية الكبري، مثل الولايات المتحدة، حول بروتوكول "كيوتو" والتي لم توقعه وترفض باستمرار السعي الجاد لخفض انبعاثات الغازات، خاصة غاز ثاني أوكسيد الكاربون.

المواقف العربية والدولية من المؤتمر

ليس بجديد القول إن الدول العربية في طليعة المناطق المهددة بتأثيرات تغير المناخ، وبالتالي فإن الدول العربية كانت لديها مصلحة حقيقية في التوصل إلي اتفاق دولي ملزم للحد من تغير المناخ ومواجهة مضاعفاته، وخصوصا بعد التقرير العلمي الذي أصدره المنتدي العربي للبيئة والتنمية أخيرا بأن البلدان العربية من أكثر المناطق تعرضا

لتأثيرات تغير المناخ المحتملة، وأبرزها الإجهاد المائي، وتراجع إنتاج الغذاء، فضلا عن ارتفاع مستوي البحار، وتردي الصحة البشرية..

أما الدول الصناعية، فقد حاولت خلال المفاوضات تقليص التزاماتها لتجنب أية أعباء اقتصادية عليها، وإعطاء وعود غير ملزمة بتقديم مساعدات مالية أو تقنية للدول النامية والمتضررة... وقد دخلت الدول الصناعية في مؤتمر "كانكون" وهي علي علم بالمواجهة القائمة منذ فترة طويلة بين أكبر بلدين متسببين في انبعاثات الغازات، وهما الولايات المتحدة والصين، إذ تطالب واشنطن بفرض قيود أكبر علي الانبعاثات في الصين.. وخلال أروقة هذا المؤتمر، خطفت اليابان موقع صدارة الرافضين لتمديد العمل ببروتوكول "كيوتو" من الصين، التي عرقلت مؤتمر " كوبنهاجن" عام 2009، حين رفضت أن تخرج المفاوضات بأية أرقام ملزمة لتخفيض الانبعاثات، مع العلم بأن الولايات المتحدة تعد أحد الأطراف الدولية المهمة في فشل بروتوكول "كيوتو" بعد انسحابها منه، قبل أن يبدأ تطبيقه... ولكن الحقيقة تقتضي الاعتراف بأن اليابان كانت مجرد واجهة في " كانكون"، إذ لم تكن روسيا وكندا أقل إصرارا منها علي رفض التجديد لبروتوكول "كيوتو"، لكنهما اختارتا الاختباء وراء اليابان.



فاليابان من الدول التي رفضت صراحة تمديد العمل ببروتوكول " كيوتو"، كما حذرت من أنها لن توقع الالتزام بالبروتوكول لمرحلة ثانية، حيث قال "هيديكي

ميناميكاوا" أحد المفاوضين اليابانيين :إنه لا معني للانطلاق في مرحلة ثانية، كما أن بروتوكول "كيوتو" لا يغطي سوي 27 بالمائة من الانبعاثات الشاملة من أوكسيد الكاربون... وترى طوكيو أن المعاهدة الصحيحة يجب أن تشمل كل المتسببين في الانبعاثات، كما أنها لا تمثل سوي 3 بالمائة من إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في العالم. وقد أدي هذا الرفض إلي قلق العديد من الدول، إذ صرح سفير البيئة الفرنسي "بريس لالوند"، المدافع بشدة عن مرحلة ثانية من الالتزام بإطار المعاهدة المبرمة سنة 1997، بأنها مفاجأة سيئة.

من جانبها، اعتبرت البرازيل، أكبر المفاوضين في "كانكون"، هذه القضية أساسية، وقال المفاوض "لويز فيجيريدو" إن تسوية هذه المشكلة أمر أساسي من أجل التوصل إلي نتيجة إيجابية في "كانكون"، كما أضاف "فيجيريدو" أن إعلان اليابان لا يساعد، وأن عددا من الدول أعربت عن قلقها إزاء ما أعلنته اليابان. كما أعرب مفاوض بنجلادش، قمر الإسلام شودهوري، عن قلقه لأن "كيوتو" و"كانكون" مرتبطان ببعضهما.

الجدير بالذكر أن بروتوكول "كيوتو" أقر مبدأ المسؤولية المشتركة ولكن المتفاوتة، الذي يعترف بالمسؤولية التاريخية للدول الصناعية في تراكم الكاربون خلال السنوات ال- 150 الأخيرة، ويضع عليها المسؤولية الكبري في الالتزام بتخفيض الانبعاثات وتحمل التكاليف، بينما يعطي الدول النامية، ومنها الصين والهند، فترة سماح لا تفرض عليها خلالها تخفيضات ملزمة... وهذا ما يفسر محاولة الصين عرض تخفيضات طوعية في انبعاثات الكاربون لفترة غير محددة، واتخذت الولايات المتحدة من هذا ذريعة للخروج علي "كيوتو"، ورفضت باستمرار إعطاء الصين والاقتصادات الناشئة الأخرى الإعفاءات نفسها مثل بقية الدول النامية.

من ناحية أخرى، تمثلت مطالب الدول النامية في تمديد بروتوكول" كيوتو"، ما دام لم يتم التوصل إلي أي اتفاق آخر أكثر شمولا ليحل محله... فالدول النامية تعتبر أن هناك مسئولية تاريخية على الدول المتقدمة لتراكم ثاني أوكسيد الكاربون في الجو، وتسببه في الاحتباس الحراري، هذه المسئولية يجب أن تتحملها هذه الدول التي قام نموها الاقتصادي منذ الثورة الصناعية على استنزاف الموارد والتلويث..

وقد أخذ بروتوكول" كيوتو" هذا في الاعتبار حين تم وضعه عام 1997، إذ فرض تخفيضات في الانبعاثات علي الدول المتقدمة، وأعطي فترة سماح للدول النامية، مع مساعدتها على تخفيف انبعاثاتها من خلال ما يسمي آلية التنمية النظيفة، التي تدعم البرامج والمشاريع المخففة للانبعاثات في هذه الدول....

ويذكر أنه منذ عام 1997، تغيرت الأوضاع، فأصبحت الصين عملاقا اقتصاديا، وتطورت اقتصادات دول، مثل الهند والبرازيل وجنوب إفريقيا، علي نحو غير مسبوق، مما ضاعف من انبعاثاتها... ويمكن أن نتفهم تخوف اليابان وروسيا من إعطاء جارتهما اللدودة، الصين، فترة سماح جديدة بعد عام 2012 من دون التقيد بتخفيضات ملزمة في الانبعاثات، وهذا يؤدي بالتأكيد الى تقدم ضخم في الاقتصاد الصيني علي حساب اليابان وروسيا خاصة..



ويحتج البعض بأن الصين تستخدم تقنيات ملوثة في تطوير منتجات قليلة الانبعاثات تبيعها الى الدول الأخرى مثل الألواح الشمسية، وكأن الصين تستغل الاستثناء من التزامات بروتوكول" كيوتو" لتسريع إنتاجها، استعدادا لسوق عالمية تضع قيودا على الكاربون، فهي تطلق المزيد من الانبعاثات الملوثة لصنع منتجات خضراء تبيعها إلي العالم بأسعار منافسة، مما حدا بفرنسا الى التهديد بوقف استيراد الألواح الشمسية من الصين واليابان.

نتائج مؤتمر كانكون

اختتمت محادثات المؤتمر باعتماد حزمة من القرارات لمساعدة الدول علي التقدم نحو مستقبل منخفض الانبعاثات، وهو ما وصفه كبار المسؤولين الأمميين بنصر في معركة ضد أحد أبرز تحديات العصر... وقد أطلق علي حزمة القرارات اسم "اتفاق كانكون"، والتي تضمنت تعهدات بالتخفيف من حدة الانبعاثات وضمان زيادة المسائلة بشأنها، فضلا عن اتخاذ إجراءات ملموسة لحماية الغابات في العالم، وضمان عدم وجود فجوة بين فترتي الالتزام الأولي والثانية من بروتوكول" كيوتو". علما بأنه من المقرر أن تنتهي الفترة الأولى للالتزام به في 2012، وضرورة الإبقاء على ارتفاع درجات حرارة الأرض عند درجتين مئويتين، وإنشاء صندوق لتمويل المناخ على المدى الطويل لدعم البلدان النامية (الصندوق الأخضر)، بهدف تعزيز أسواق الطاقة النظيفة في مختلف أنحاء العالم، ومساعدة الدول النامية في التكيف مع انعكاسات تغير المناخ ، وتسهيل الوصول الى أحدث التقنيات والتمويل الدولي للعديد من المشاريع والمبادرات التي تقوم بها العديد من الدول لخفض انبعاثات الكاربون وحماية البيئة، وتعزيز التعاون في مجال التكنولوجيا.

هذا فضلا عن تعزيز قدرة السكان المعرضين للخطر على التكيف مع تغير المناخ، مع إدخال مشاريع تجميع الكاربون وتخزينه ضمن آلية التنمية النظيفة. ومن ثم، فإن هذه المشاريع أصبحت مؤهلة للحصول على تمويل، وهذا لم يكن منتظرا على الإطلاق... فالدول العربية النفطية أمامها فرصة تاريخية للاستفادة من الدعم لتطوير مشاريع تجميع الكاربون وتخزينه، مما يخفض الانبعاثات ويعطي النفط فسحة للاستخدام الأنظف.

إلا أن تطبيق هذه التعهدات يبقى رهنا بمدى تطبيق هذه الدول لاتفاقاتها ، حيث ينظر للبيئة نظرة غير متحمسة في عدد من دول العالم، خاصة أن ما تمخض عنه مؤتمر "كانكون" لا يتضمن أي جديد بشأن الطموحات الى انخفاض انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكاربون التي يرى الخبراء أنها متواضعة الى درجة لا تسمح بتحقيق هدف الحد من الإبقاء على ارتفاع الحرارة بمقدار درجتين.

وقد أوجز تصريح الأمين العام للأمم المتحدة ما تحقق في كانكون بقوله "لقد أثمرت مفاوضات التغير المناخي في" كانكون" بالمكسيك عن نجاح مهم في العالم،

فقد تعاونت الحكومات في قضية مشتركة، من أجل المصلحة العامة، واتفقت على المضي قدما للتصدي للتحدي المؤكد في عصرنا، وأن نجاح مؤتمر الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ في" كانكون" وضع العالم على مسار أكثر أمانا وازدهارا، وعالم مستدام للجميع.

كما ساهمت اتفاقية كانكون في إنشاء مؤسسات وعمليات جديدة وتشمل إطار كانكون للتكيف ولجنة التكيف وآلية التكنولوجيا والتي تتضمن اللجنة التنفيذية للتكنولوجيا ومركز وشبكة تكنولوجيا المناخ. وتم إنشاء الصندوق الأخضر للمناخ وتم تكليفه ككيان تشغيلي جديد للآلية المالية للاتفاقية يحكمه مجلس مكون من 24 عضواً... كما وافقت الأطراف على إنشاء لجنة مؤقتة مكلفة بتصميم الصندوق ولجنة دائمة لمساعدة مؤتمر الأطراف فيما يتعلق بالآلية المالية. كما أدركت الأطراف الالتزامات التي تقدمت بها الدول المتقدمة لتقديم 30 مليار دولار أمريكي كتمويل للبداية السريعة في 2010- 2012 وأن تقوم سوياً بتعبئة 100 مليار دولار سنوياً بحلول عام 2020.

- **مؤتمر ديربان**

عُقد مؤتمر الأمم المتحدة لتغير المناخ في ديربان، جنوب أفريقيا في الفترة من 28 تشرين الأول وحتى 11 كانون الأول2011... وقد حقق المؤتمر تقدما في أجندة مكافحة التغير المناخي منها إنشاء "الصندوق الأخضر للمناخ".. حيث قالت راشيل كايت، نائبة رئيس البنك الدولي للتنمية المستدامة: "يسرنا بشكل خاص رؤية التقدم المحرز بشأن إنشاء "الصندوق الأخضر للمناخ".. وسيظل تركيزنا منصباً على تعبئة الأموال من جميع المصادر المتاحة وبالاشتراك مع الآخرين لتمويل هذا النوع من مشاريع التنمية التي تساعد الفقراء على الخروج من دائرة الفقر وزيادة مرونتهم وقدرتهم على مواجهة تغير المناخ، والحد من في انبعاثات غازات الدفيئة".

وأشارت كايت أيضا إلى أن: "الاتفاقات التي تم التوصل إليها في ديربان شكلت خطوة أخرى إلى الأمام، لكنها افتقرت إلى الطموح اللازم لدعم التنمية من أجل الفقراء في عالم يحدد فيه تغير المناخ ملامح الخيارات المتاحة أمامهم. ومع ذلك، فإننا سنواصل دعم البلدان المتعاملة معنا وهي تتحرك نحو مسارات نمو أكثر مراعاة للبيئة، ووضع خطط تنمية ذات انبعاثات منخفضة، وتحقيق ثلاث منافع تتمثل في: زيادة الإنتاج الزراعي

والدخل للذين يعملون في الزراعة (خاصة في أفريقيا)، وتعزيز قدرة الزراعة والغابات على مقاومة تغير المناخ، والحد من انبعاثات غازات الدفيئة"..

وقد اتفق المؤتمر الذي يشارك فيه 194 وفدا على بدء المفاوضات حول اتفاق جديد يجعل كافة الدول تخضع إلى نفس النظام القانوني، مما يفرض عليها الالتزام بالسيطرة على الانبعاثات الحرارية.. ومن المقرر أن يتم العمل بهذا الاتفاق في عام 2020 كحد أقصى.

كما ينص الاتفاق على إنشاء الأجهزة المسؤولة عن جمع وإدارة وتوزيع عشرات المليارات من الدولارات كل عام لمساعدة الدول الفقيرة على التكيف مع تغير المناخ والنمو الاقتصادي المنخفض الكاربون... أما التزامات الدول الصناعية بخفض انبعاثاتها وفقا لبروتوكول كيوتو الموقع عام 97 فستمدد خمسة أعوام إضافية...

- **مؤتمر بون للتغير المناخي**

اجتمعت وفود من أنحاء العالم أجمع في الفترة من 14- 25 مايس 2012 في مدينة بون الألمانية تحت مظلة الأمم المتحدة لإجراء جولة جديدة من المناقشات، تمهيدا لخطة العمل الطموحة الخاصة بمكافحة التغير المناخي المرتقبة للعام 2015، لتفادي احترار الكوكب بمعدل يتراوح بين 3 و 5 درجات مئوية، حيث يزداد خطر هذا الاحترار مع ازدياد كثافة ثاني أوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي، لا سيما أن هذه الكثافة قد تخطت نسبة 400 جزء بالمليون التي لم تكن بلغتها منذ ملايين السنوات.

من نتائج هذا المؤتمر تعهد مندوبي الدول بذل مزيد من الجهود للتوصل إلى سبل تسمح بتخفيض غازات الدفيئة من جهة، وزيادة التمويل من جهة أخرى، علما أن هذا الاتفاق لن يدخل حيز التنفيذ إلا في العام 2020...

وصرحت كريستينا فيغيريس الامينة التنفيذية لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ الاثنين "لا يغيب عني أن أذكركم بأنه من الضروري التوصل إلى نتائج بصورة ملحة، في ظل تخطي كثافة ثاني أوكسيد الكاربون نسبة اربعمئة جزء بالمليون للمرة الأولى في تاريخ البشرية.. فاليوم تدخل المفاوضات مرحلة مصيرية تقضي بوضع أسس اتفاق العام 2015".



من المتوقع ان يفرض اتفاق العام 2015 على البلدان جميعها تخفيض انبعاثات ثاني أوكسيد الكاربون، بما فيها الصين والولايات المتحدة أكبر مصدري هذه الانبعاثات.... وحتى اليوم، لم تقدم إلا البلدان المتقدمة التي تعد طرفا في بروتوكول كيوتو إلتزامات كمية في هذا الصدد، مع العلم أن الولايات المتحدة لم تصدق على هذا البروتوكول.

ويثير اتفاق عالمي من هذا القبيل مسائل عدة يجدر حلها قبل العام 2015. فكيف يمكن مثلا للبلدان التقدم بالتزامات؟ وأي نوع من الالتزامات هو المطلوب؟ وهل ينبغي على البلدان الناشئة ان تتخذ الالتزامات عينها التي تتعهد بلدان الشمال بتنفيذها؟

كانت البلدان التي تتفاوض تحت مظلة الأمم المتحدة والبالغ عددها 194 بلدا قد التزمت بحد الاحترار بدرجتين مئويتين، بالمقارنة مع الفترة ما قبل الصناعية. غير أن عدة دراسات حديثة قد أظهرت أن الالتزامات الحديثة لا تتماشى مع هذا الهدف.. ومن المرتقب ان تصدر الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغير المناخي والتابعة للأمم المتحدة تقريرا جديدا بشأن الاحترار المناخي من شأنه أن يساعد على البت في هذه المسألة...

واعتبر كومي نايدو مدير منظمة "غرينبيس" الدولية في حديث مع وكالة فرانس برس أنه "ما من سبب" يسمح بالظن بأن مفاوضات بون ستضفي زخما جديدا على هذا المسار، لافتا إلى أن "نظام المفاوضات في الامم المتحدة جدا ثقيل ومتعب، غير ان المنظومة الأممية تبقى الحل الوحيد الذي يسمح لنا بالتضامن والمضي قدما".

عليه فأن الدراسات والحقائق جميعها ، تشير الى حدوث زيادة مستمرة في تركيز غازات الاحتباس الحراري، وان هذه الزيادة ستؤدي الى تغيرات مناخية غالبا ما ستكون سلبية ، وذلك فان التغير المناخي وهو مشكلة عالمية تتطلب نهجا دوليا منسقا لإيجاد الحلول لها.

إذن أدركت دول العالم أهمية التعاون فيما بينها من أجل مكافحة التغير المناخي وذلك باستخدام وسائل تكنولوجية حديثة تحد من انبعاث غازات الدفيئة... وقد عقدت في سبيل ذلك كما ذكرنا سابقا العديد من المؤتمرات الدولية كان منها أيضا مؤتمر المناخ العالمي الثاني المنعقد بجنيف في الفترة من 29 تشرين الأول إلى 7 تشرين الثاني 1990 ، والذي دق ناقوس الخطر منذراً بالعواقب الجسيمة للتغير المناخي المتوقع....

وقد عقد ذلك المؤتمر برعاية المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ، ومنظمة اليونسكو وغيرها من المنظمات الدولية، وشارك فيه أكثر من 700 عالم من 100 بلد. وقد جاء البيان العلمي والفني الصادر عن ذلك المؤتمر أن "معدل الزيادة المتوقعة لدرجة الحرارة خلال القرن القادم- إذا لم يتم الحد من الزيادة المطردة لغازات الدفيئة ستكون زيادة غير مسبوقة، ولم يحدث لها نظير خلال العشرة آلاف سنة السابقة، وأنها ستؤدي إلى تغيرات في المناخ تشكل تهديدا بيئيا خطيرا يمكن أن يعرض التنمية الاجتماعية والاقتصادية في كثير من مناطق العالم للخطر.بل يمكن أن يهدد البقاء في بعض الجزر الصغيرة كجزر المالديف وغيرها ،وفي المناطق الساحلية المنخفضة، والمناطق القاحلة وشبه القاحلة".



كانت دول العالم تدرك منذ ذلك الوقت، إن مكافحة ظاهرة التغير المناخي تتطلب جهداً كبيراً ونفقات باهظة، للحد من انبعاث غازات الدفيئة، وأن ذلك يتطلب نفقات باهظة لتطوير التكنولوجيا الحديثة لاستغلال الطاقة، أو إيجاد تكنولوجيا بديلة تكون أقل تلويثا للبيئة، عليه فإن المؤتمر الدولي للأرض الذي عقد في مدينة ريودي جانيرو عام 1995 ، بحضور عدد كبير من رؤساء الدول، قد دعا مختلف الدول خاصة الدول الصناعية الى خفض انبعاث غازات الدفيئة، إلا أنه جعل تنفيذ الدول لتلك التوصيات اختياريا.. ولهذا فأن معظم الدول لم تنفذ تلك التوصية ولم تخفض الدول الصناعية نسبة انبعاث الغازات الدفيئة، مما سبب استفحال الأمر، وأصبح يهدد بخطر جسيم، ولذا، فقد تداعت160 دولة إلى مؤتمر كيوتو الذي عقد في كانون الأول عام 1997 في اليابان،لاتخاذ خطوات جادة ، والاتفاق على إجراءات إلزامية تتقيد بموجبها مختلف دول العالم بخفض انبعاث غازات الدفيئة بنسب محددة...

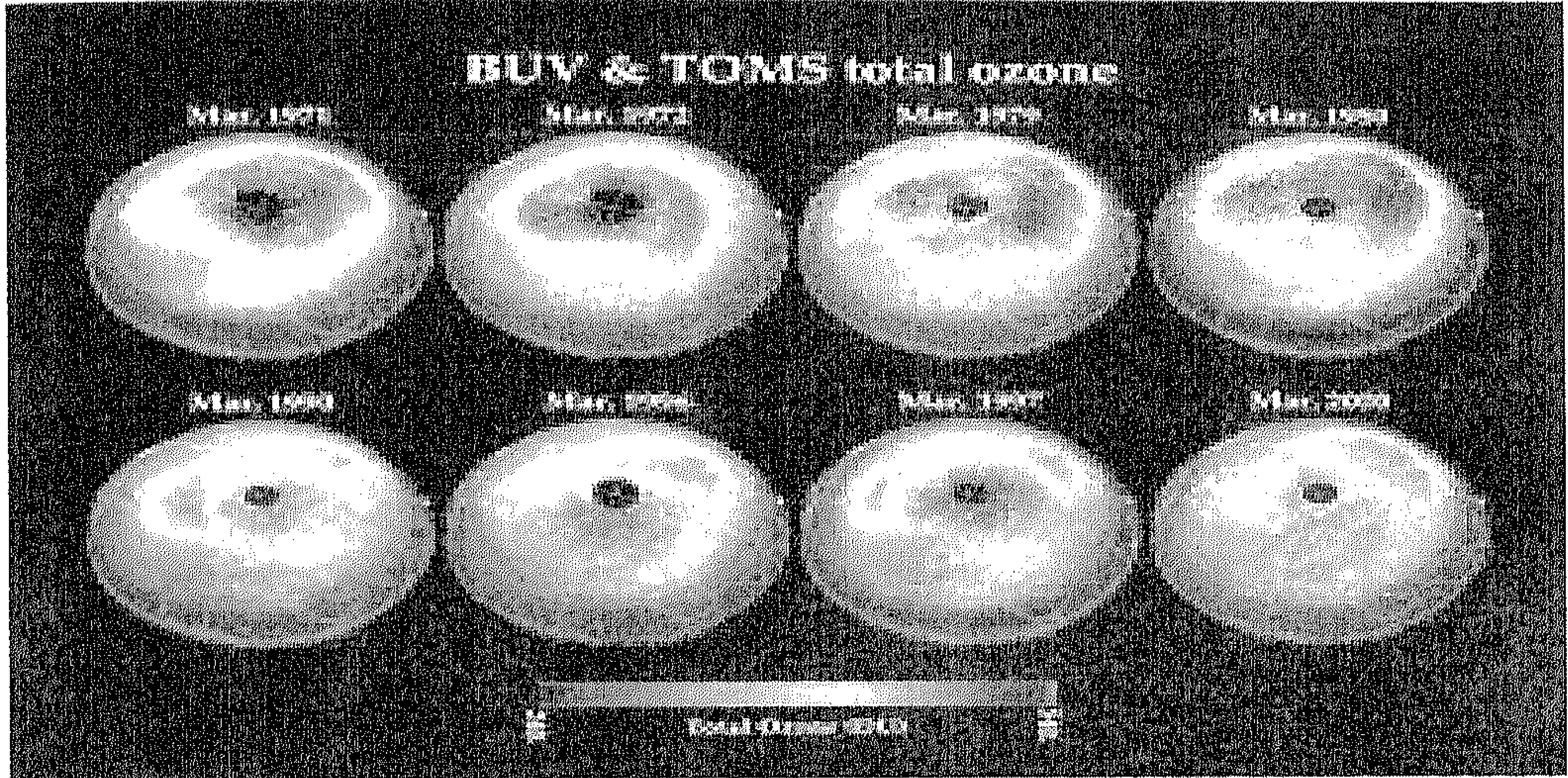
وقد تم الاتفاق خلال ذلك المؤتمر في إطار المكافحة العالمية لظاهرة الاحتباس الحراري، والعمل نحو بيئة أفضل، وفي ظل قيام كل دولة بما تستطيع القيام به لتقليص انبعاثات الغازات الدفينة الناتجة عن الرحلات الجوية والبحرية تحت مسمي "إعلان بانكوك" الذي ألزم الولايات المتحدة الأمريكية القيام بخفض انبعاث غازات الدفيئة التي تصدر عنها بنسبة7٪، واليابان بنسبة 6٪، ودول الإتحاد الأوربي بنسبة 8٪ ... كما تم الاتفاق على عدد من الإجراءات التنفيذية الخاصة بخفض انبعاث الغازات في العالم بنسبة متوسطها 5٪ ، وذلك مقارنة بنسبة انبعاث تلك الغازات عام 1990، على أن يتم الخفض خلال الفترة 2008- 2012 م .

سادسا- اقتراحات لمكافحة الاحتباس الحراري

حذر فريق من علماء الجيولوجيا والطقس من أن الأرض ستحتاج إلى 100 ألف سنة للتخلص من الاحتباس الحراري فيما لو بقي الناس يبثون الغازات في الجو.

جاء هذا الاستنتاج عن طريق دراسة الصخور الرسوبية من ملايين السنوات حيث تمكن الجيولوجيون من وضع نموذج عن الكيفية التي أدى ارتفاع الغازات في البيت الزجاجي إلى تغير في درجات الحرارة وانقراض عدد كبير من الفصائل.... وقال البروفسور جيم زاكاوس من جامعة كاليفورنيا إن أنشطة بركانية وقعت قبل 55 مليون سنة وتسببت في إطلاق 4500 غيغا طن من الغازات إلى الجو خلال آلاف

السنوات.. وتسبب ذلك في رفع درجات حرارة كوكب الأرض بمقدار 6 مئوية مما أدى إلى إجبار النظام البيئي بما فيها أوائل الحيوانات اللبونة على التكيف أو الهجرة أو الموت في بعض المناطق.. وإنه في حال استمرار العالم بضخ غازات البيت الزجاجي بنفس المعدل السائد الآن فإن 5000 غيغا طن من هذه الغازات ستضخ إلى الجو خلال عدة مئات من السنوات.. وهذا سيتسبب في انقراض هائل للكثير من الفصائل الحية.. وأضاف أن "التاثير سيكون أسوأ بكثير مما كان الوضع عليه قبل 55 مليون سنة من حيث تطور الكوكب.



مما تقدم يمكن القول أنه مما لاشك فيه أن خفض نسبة غازات الدفيئة يمكن إن يتم بوسائل متعددة منها استخدام مصادر بديلة للطاقة لا تلوث البيئة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها.. والحد من استخدام وسائل النقل الخاصة والاعتماد بشكل متزايد على وسائل النقل العام وتطوير السيارات التي تسير على الطاقة الكهربائية ، وغيرها.

إن من أهم التوصيات الدولية للحد من هذه الظاهرة:-

1- الاهتمام بالحدائق والتشجير وتوسيع مساحات الغابات عالمياً والحد من ظاهرة حرق الغابات.

2- التقليل من هدر الطاقة الكهربائية ،واحتجاز غاز ثاني أوكسيد الكاربون الناتج من محطات الطاقة ومعالجته .

3- استخدام طاقة نظيفة بديلة عن الطاقة الأحفورية كطاقة الرياح والشمس والهيدروجين

4- الانتقال من استخدام وقود الفحم إلى الطاقة النووية .

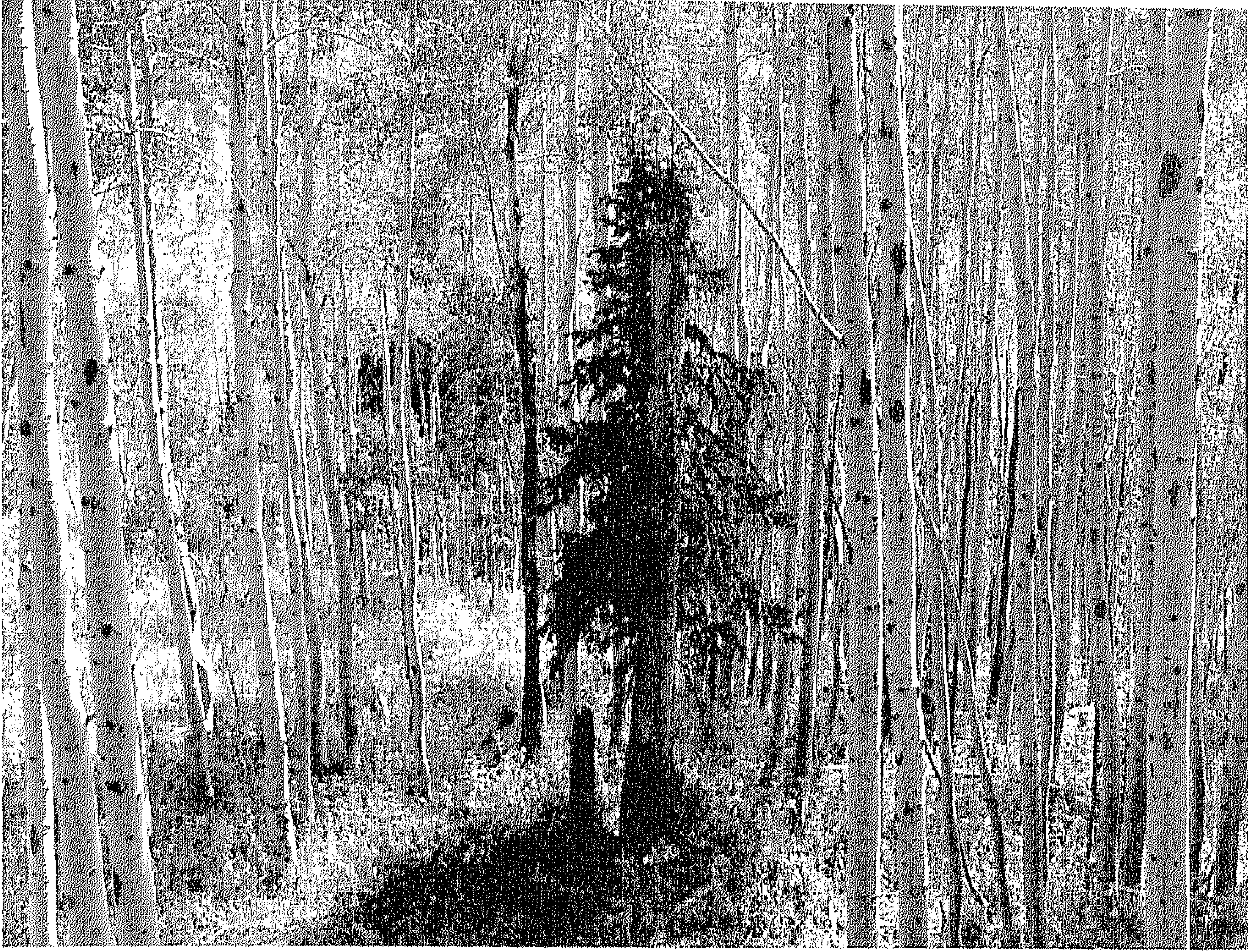
5- زيادة كفاءة السيارات والشاحنات بزيادة عدد الأميال المقطوعة بالساعة لكل غالون.

إن زراعة وحماية الغابات تساعدان على مكافحة الاحتباس الحراري، لأن الأشجار تمتص ثاني أوكسيد الكاربون من الجو وتحوّله إلى أوكسجين.. كما أن الأشجار تمتص الماء من الأرض، مما يساعد على تشكيل السحاب الذي يحمي الأرض من أشعة الشمس.

يقول العالم غوفينداسامي بالا من مختبرات (لورانس ليفرمور) الوطنية: "إن دراستنا الجديدة تظهر بأن الغابات الاستوائية هي الوحيدة التي تساعد بقوة على إبطاء الاحتباس الحراري لأنه في المناطق الرطبة من الأرض، يختزن غطاء الأشجار أشعة الشمس التي تعكسها الثلوج على الأرض مما يقوم بـ"إلغاء أو تجاوز"التأثير الخالص للجليد".

وأشار إلى إن زراعة مليار شجرة من شأنه أن يؤدي إلى امتصاص نحو 250 مليون طن من ثاني أوكسيد الكاربون الذي يرفع درجة حرارة الجو... كما نوهت منظمة الغذاء والزراعة الدولية إلى أهمية غرس الأشجار في المناطق الاستوائية حيث تنمو بسرعة وتمتص الكاربون من الجو بشكل أسرع وبكميات كبيرة في فترة وجيزة نسبيا حيث تستطيع الغابات امتصاص كمية تصل إلى 15 طنا من الكاربون في كتلتها البايولوجية والخشبية لكل هكتار سنويا.

بدورها وجهت جماعة السلام الأخضر (غرين بيس) الناشطة في مجال حماية البيئة تحذيرا لمنظمة التجارة العالمية من أن فتح المزيد من الأبواب أمام تجارة الأخشاب يهدد الغابات القديمة المتبقية خاصة في إندونيسيا والبرازيل وبابوا غينيا الجديدة.



لذلك فإن زراعة الأشجار، وعلى مستوى العالم، وإعادة الغابات، هو أمرٌ له دور حيوي وأساسي في تخفيض الضغط على الغابات الرئيسية والحفاظ على أماكن معيشة الكائنات الطبيعية، وفي الحد من تآكل التربة، وامتصاص ثاني أوكسيد الكاربون، مما يعني إبطاء عملية الاحتباس الحراري العالمية. وأخيراً، الحفاظ على التنوع الحيوي والمعايش الطبيعية لفصائل حيوانية ونباتية كثيرة. وتوفر الغابات الاستوائية أماكن معيشة لأكثر من نصف الفصائل الحيوانية والنباتية المعروفة.

الفصل الخامس

الحروب والدمار البيئي



كانت البيئة، وما زالت، من أهم ضحايا الحروب القديمة والحديثة على حدٍ سواء؛ فقد شهدت الحربان العالميتان الأولى والثانية وحروب كوريا وفيتنام والخليج وحرب العراق عام 2003م وغيرها أحداثاً مروّعة، كحرق الغابات والأراضي، وإشعال آبار النفط، وتحطيم السدود، وسكب النفط في البحار ومصادر مياه الشرب، كما استخدمت الأسلحة الكيميائية والنووية، وكان لها تأثير قاسٍ على البيئة بمكوناتها كافة من تربة وماء وهواء، وعلى صحة الإنسان والأجيال المتعاقبة، كما أنها تسببت في دمار البنية التحتية، وهذا كله زاد ويزيد من معاناة البشر والبيئة معاً.

لايمكن وصف الحرب الا أنها دمار وعبث وفساد في البر والبحر والجو، ولا يوجد في الحرب منتصر حقيقي، حتى اذا توهم الساسة او العسكر غير ذلك، حيث أن نظرة واحدة منهم الى بلادهم تذكرهم بالثمن الباهظ لما يسمى (انتصارهم) فالقتل والخراب في كل مكان، مع هلاك الحرث والنسل والزرع والضرع.

الحرب دمار كبير، تشريد، تخريب، قتلى وجرحى، وبالاخص حروب التكنولوجيا الحديثة بما تحويه من أسلحة بيولوجية وجرثومية ونووية تقتل الحياة وتدمر الكون دماراً شاملاً.. والإعداد للحرب لايقل عنها سوءاً إن لم يكن أسوأ منها بكثير.. ويستطيع من يتمعن في تاريخ الحروب والصراعات، منذ القدم وحتى عصرنا الحالي، أن يخلص إلى حقيقة مهمة هي أن البيئة كانت الضحية الأولى في معظم الحروب والنزاعات إن لم يكن كلها... كما أنها كانت الضحية التي لم يلتفت إليها أي طرف من الأطراف المتنازعة أو المتحاربة لا في الماضي ولا في وقتنا الحاضر.. فبعد سكوت المدافع وتوقف آلة الحرب وعودة العسكر إلى ثكناتهم وإعلان المنتصر أو المنكسر وإسدال الستار على فصل من مسلسل الصراعات الإنسانية التي ليست لها نهاية، يبدأ الإنسان في النظر من حوله ليرى ماسببته الصراعات وأوهام النصر وأحلام القوة من دمار بيئته وبيته وبلاده.

منذ بدء الخليقة والإنسان يعيش في صراع مع أخيه الإنسان، ويجتهد في ابتكار أقوى وأشرس الأسلحة ليستخدمها فى الحروب والصراعات التى يشنها.. ويسقط فى تلك الصراعات العديد من الضحايا، إلا أن تركيزنا هنا هو على الضحايا المجهولين الذين لايصدر عنهم صوت ولا اعتراض في حال تعرضهم لهجوم أو لأعتداء.. تركيزنا هو على عناصر البيئة الصامتة التي يتم تدميرها على الرغم من براءتها وكونها تمثل للمتحاربين مايمكن أن نسميه أرض المعركة لا أكثر ولا أقل.. إلا أن أرض المعركة هذه تكسوها الاعشاب والحشائش الخضر التي تقضي عليها الدبابات وأقدام الجنود.. أرض المعركة هذه موطن لحيوانات وأحياء صغيرة تقضي عليها النيران والألغام... أرض المعركة هذه هي عالم مصغر بأحيائه ونباتاته... وتدمير هذا العالم الصغير هو بداية، مهما كانت صغيرة، لتدمير كوكبنا كله.

تزداد الخسائر الفادحة التي تتعرض لها البيئة في حالات الحروب بزيادة خطورة وشراسة الأسلحة المستخدمة من قبل الجيوش المتحاربة.. ففي الحربين العالميتين الأولى

والثانية أشعلت آبار نفط وأحرقت غابات ودمرت مساحات شاسعة من الأراضي بما عليها من أخضر ويابس لمنع تقدم القوات وإحراز النصر على حساب بيئة مغلوبة على أمرها.... ولكن أي نصر هذا.. نقرأ أن فرنسا كانت من الدول المنتصرة في الحربين العالميتين... لكن البيئة الفرنسية ما زالت تعاني من الدمار الذي تعرضت له خلال الحربين المذكورتين حتى بعد مرور نحو سبعين سنة على انتهاء الحرب العالمية الثانية. هذه الحرب الثانية أنهت بريطانيا العظمى تماما وحولتها الى الجزر البريطانية بعد أن دمرت طائرات المحور بيئتها واقتصادها... واليوم عند مقارنتنا ألمانيا ببريطانيا وفرنسا نجد أن النصر كان وهما حقيقته الهزيمة وتبقى ألمانيا منتصرة... فبدون بيئة سليمة لا يوجد نصر حقيقي. من الأمثلة الأخرى تعمد الولايات المتحدة الأمريكية، في خلال الحرب الكورية، بتدمير سدود مياه ضخمة في كوريا الشمالية، واضطرار الصين قبل ذلك الى تدمير أحد سدودها العملاقة لمنع القوات اليابانية الغازية من التقدم مضحية بذلك بكل ما حملته المياه معها من زرع وضرع وتربة...

أما في حرب فيتنام فقد حدث مايفوق الخيال حيث استغلت القوات الأميركية تفوقها التكنولوجي في إسقاط أمطار صناعية لإحداث سيول جارفة لقتل وتشريد آلاف الفيتناميين وإهدار آلاف الأطنان من التربة الخصبة التي ضاعت إلى الأبد، كما ضاع الأبرياء من الأطفال والنساء والشيوخ.. وبعد انتهاء هذه الحرب ولد نحو نصف مليون طفل مشوه بسبب غاز الديوكسين المتصاعد أثناء العمليات الحربية والذي استنشقته الأمهات الحوامل آنذاك.... كما استخدمت الولايات المتحدة الأميركية وسائل تدميرية أخرى كعادتها دائما...



ففي صراعات السلفادور استخدمت قنابل الفوسفور الأبيض والنابالم في حرق الغابات... أما في نزاعات كولومبيا، فكانت هناك أمثلة صارخة على الانتهاكات البيئية حيث دمرت أنابيب النفط، وتم سكب ملايين البراميل من النفط الخام في

الأنهار، وتلوثت مياه الشرب ومياه الري، ونفقت الأسماك والأحياء الأخرى، واحترقت مساحات كبيرة من الغابات وتلوث الهواء الجوي.. وقد قدرت قيمة النفط المنسكب في أنهار كولومبيا بنحو 26 مليون دولار أميركي، وحيث أن الأضرار البيئية لاتعترف بالحدود الدولية فقدتسلل التلوث النفطي إلى أنهار فنزويلا حيث تواجه الحكومة هناك صعوبات في آلية التعامل مع التلوث النفطي.

هنا علينا أن ننظر الى أكبر دولة منتصرة وخاسرة في الوقت نفسه... منتصرة بالاسم وخاسرة في الحرب... هي أقوى دولة في العالم... لكنها لم تربح شيئا من حروبها بالرغم من كل المظاهر الخادعة التي توحي بغير ذلك. لقد خسرت الحرب في فييتنام برغم كل أسلحتها المتطورة... ومشوهو فييتنام ومعوقو فييتنام ومرضى فييتنام النفسيون من الأميركيين كلهم شهود على ذلك إضافة الى الجدار الأسود في وسط العاصمة واشنطن الذي يحمل أسماء (58195) رجلا أمريكيا وامرأة أمريكية قدمتهم الحكومة الأمريكية ضحايا لحربها العبثية في بلد بعيد جدا عنها.. في فييتنام... والمصيبة هنا أن الغموض ما زال يلف أسباب هذه الحرب التي استمرت أكثر من ثلاث عشرة سنة بدأت في عهد الرئيس الأميركي جون كندي واستمرت مع خلفه ليندون جونسون وانتهت في عهد ريتشارد نيكسون. هذه الحرب المدمرة لم تكن صراعا على مصادر ثروات طبيعية كالصراع على منابع النفط في منطقة الشرق الاوسط، ولا كانت من أجل التوسع والهيمنة فليس بين الولايات المتحدة وفييتنام أية حدود مشتركة، وهذه الحقيقة نفسها تنفي أية صفة عرقية عن هذه الحرب حيث أن بحارا ومحيطات تفصل الفيتناميين عن الأميركيين، كما انها ليست حرب تحرير كحرب فلسطين مثلا حيث أن الاميركيين لم يكونوا يريدون احتلال فييتنام، ومن المؤكد أن الولايات المتحدة لم تكن تحتاج الى استعراض قوتها وسيطرتها بعد أزمة كوبا في تشرين الأول 1962 حتى إذا أدرك كندي أن انتصاره، الذي هلل له الغرب كله، على خروتشيف لم يكن في حقيقته الا هزيمة كبرى أرغمه فيها السوفييت على ضمان وجود النظام الشيوعي في كوبا مقابل إعادة صواريخهم الى قواعدها.

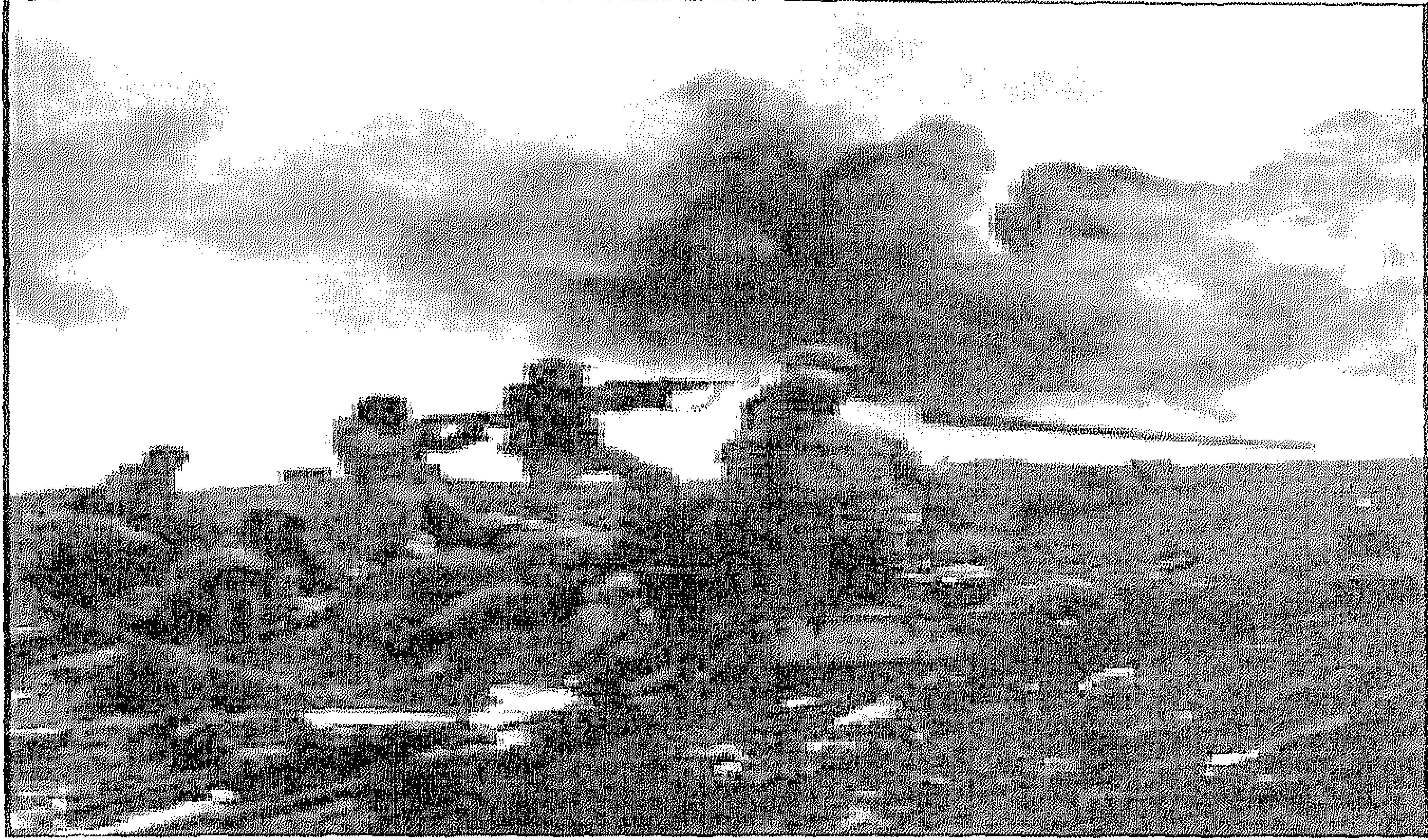
ما ذكرناه يشمل أسباب الحروب كلها.. وهذه الأسباب كلها لا تشمل حرب فييتنام... فالسبب الوحيد الذي قدمه كندي هو منع انتشار الشيوعية أي التدخل في خيارات بشر يبعدون عنه آلاف آلاف الأميال ويختلفون عنه في كل شيء أي أنه تدخل في

ما لا يعنيه.. وهو أغبى سبب لإلقاء مواطنيه في حرب مدمرة.. حرب عبثية لإجبار الشخص الآخر على تغيير رأيه... والنتيجة ملايين الضحايا من البشر وملايين الغابات المحروقة الكيلومترات المربعة من البيئة المدمرة .. قبل أن تنتهي الحرب بهزيمة شنيعة للولايات المتحدة الأميركية وانتصار فييتنام.

يبقى السؤال عن المستفيد من الحرب إذ لا يعقل أن تستمر الحروب بدون مستفيد منها.. وهذا القول صحيح فالمستفيد الأول من الحرب هو شركات الأسلحة حيث ما دامت الحرب مستمرة فمصانعها تعمل باستمرار وإنتاجها يتوسع واستخدامها للقوى العاملة يزيد فتقل البطالة وتزيد رؤوس أموال المساهمين فيها وينتعش وكلاؤها في السوق السوداء فالمجتمع الدولي ينفق ما لا يقل عن ملياري دولار يوميا على التسلح العسكري وتطوير التقنيات الحربية، وهو ما يفوق أضعاف كل ما ينفقه العالم على الصحة أو التعليم. المستفيد الثاني هو شركات النفط حيث ترتفع عائداتها لحاجة جميع المركبات والآليات العسكرية الى الوقود خاصة أن الحروب تجعلها تتحرك باستمرار في ميادين القتال مما يجعلها تصرف وقودا أكثر بكثير من حالة السلم التي تضطرها الى ملازمة المعسكرات. المستفيد الثالث هم السياسيون، وخاصة الكبار منهم، حيث أنهم أعضاء في مجالس ادارة شركات الاسلحة والنفط ومساهمون كبار فيها فتزداد أموالهم وهم مطمئنون على أبنائهم الذين لا يذهبون الى الحرب بفضل نفوذهم السياسي.. والمثال الأبرز على ذلك الرئيسان الأميركيان السابقان بوش الأب وبوش الابن.

إن اليسير مما ينفقه العالم على الحروب و الصراعات يكفي لتحسين المصادر الطبيعية و مكافحة التصحر والمحافظة علي الغابات، إضافة إلى حماية البيئة من مختلف أنواع التلوث... وهذه العلاقة التبادلية الشائكة المعقدة بين الحرب والبيئة كانت وما زالت مثار اهتمام العديد من الهيئات والمؤسسات الدولية بخبرائها المتخصصين في مختلف المجالات، خصوصا أن التدهور البيئي ينعكس سلباً على إنتاج الغذاء واستخدام المياه، وبالتالي يصبح التنافس على موارد الحياة سبباً للنزاعات بين الأمم، الأمر الذي دعا الأمم المتحدة إلى إعلان دراسة شاملة في كانون الثاني 2004م لدور المشكلات البيئية ـ كالجفاف والفيضانات والعواصف والتصحّر وارتفاع منسوب مياه البحار ـ في نشوب الحروب بين الأمم.. إذ يُتوقع أن يعاني نصف سكان الأرض شحّ المياه خلال الأعوام الثلاثين المقبلة مما يؤدي إلى نشوب حروب عليها.. كما يُتوقع أن يؤدي تغيّر

المناخ، بسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض، إلى نزوح عدد كبير من السكان إلى مناطق أخرى، الأمر الذي سيتسبب في نشوب صراعات مع أصحاب الأرض الأصليين، فضلا عن الثروات الطبيعية التي كانت سبباً في إشعال حروب عدة.



هناك عامل آخر يساهم في تدمير البيئة وتدهور الانتاج الزراعي أضافة الى عدم الاستقرار في الريف والحروب المحلية والدولية.. وهذا العامل هو الخوف الذي يمنع العمل على ايقاف التدهور الزراعي والتدمير البيئي ويجعل الدول النامية تهدر أموالها في التسلح خوفا من حروب قد تدبرها الدول الكبرى لها أو تورطها فيها بدلا من استثمارها في التنمية الزراعية... ولقد ارتفع عدد الحروب القائمة في الدول النامية من 9 حروب سنوياً في خمسينات القرن العشرين إلى 15 حرباً في العقد الأخير من القرن الماضي.

تأثير الحروب على الموارد الطبيعية:

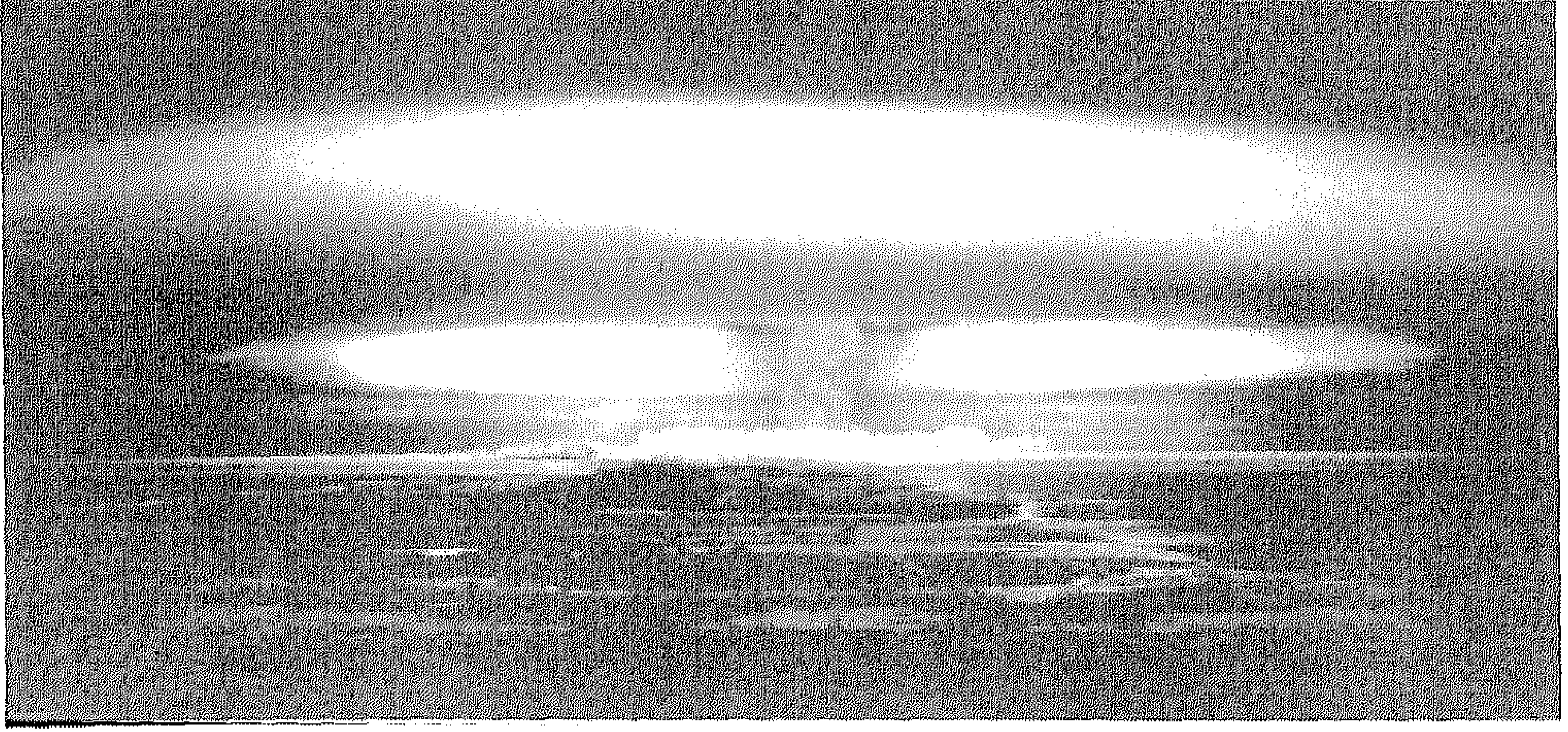
الموارد الطبيعية هي الهواء والماء والتربة والثروات المعدنية في باطن الأرض... وقد أدت الحروب القديمة الى شحة هذه الموارد، وهذه الشحة هي سبب الحروب الحالية والمستقبلية، أي اننا ندور في دائرة مغلقة لا نجاة منها الا اذا تمت حماية البيئة.. فمياه البحار ارتفعت الى مناسيب لم يسبق لها أن وصلت اليها وما زالت ترتفع.. وشحة المياه خلال السنوات الثلاثين القادمة ستؤثر في نصف عدد سكان الكرة الأرضية.. وارتفاع درجة حرارة الأرض الى أعلى مستوى لها في العقد الأخير أدى إلى نزوح عدد كبير من

السكان إلى مناطق أخرى، وبدأ الاحتكاك يظهر بين النازحين وأصحاب الأرض الأصليين، وقد يتطور في المستقبل غير البعيد الى اشتباكات ونزاعات مسلحة وحروب.

على النقيض من ذلك، هناك بيئات ازدهرت نتيجة للحروب حيث ينطبق عليها المثل القائل "مصائب قوم عند قوم فوائد" فالشريط منزوع السلاح بين كوريا الشمالية وكوريا الجنوبية أصبح جنة خضراء نتيجة عدم استطاعة أحد التجول فيه أو استخدام السلاح داخله.. كما أدى الخوف من الألغام الى ازدهار مناطق أمريكا الوسطى التي تنتشر الألغام فيها... وفي نيكاراغوا توقف قطع الأشجار والصيد الجائر للأسماك إثر الحرب المدنية.

هذه المناطق استطاعت أن تزدهر من جديد لأن تدمير البيئة فيها لم يرافقه تلوث بيئي، فالأسلحة التقليدية والنيران يمكنها تدمير مكونات البيئة لكنها لا يمكنها تغيير التركيب الخلوي لمكونات البيئة.. والفرق كبير بين الاثنين، فالتدمير مهما بلغ حجمه مؤقت والحياة تعود من جديد.. أما تغيير التركيب الخلوي فتأثيره دائم وهو ما نسميه (التلوث البيئي).

إن التلوث البيئى، بهذا المعنى، هو كل تغير كمي أو كيفي في مكونات البيئة الحية وغير الحية، ولا تقدر الأنظمة البيئية على استيعابه بدون أن يختل توازنها.. والتلوث البيئي سببه الإنسان، وما يستخدمه الإنسان من مواد صناعية استحدثها لإبادة الحياة على وجه الأرض.. وفي مقدمة تلك المواد القنابل النووية والهايدروجينية والنيوترونية والفوسفورية وغيرها... وكانت الولايات المتحدة الأميركية سبّاقة في مجال الإبادة ففي الحرب العالمية الثانية استخدمت القنابل النووية ضد مدينتين من أكبر مدن اليابان هما هيروشيما ونكازاكى وقتلت الملايين من سكانهما ومحت كل أخضر ويابس فيهما ولوثت أراضيهما وهواءهما وماءهما وتربتهما؛ وشوهت الناجين منهما تشوهات توارثتها الاجيال اللاحقة منذ العام 1945 حتى وقتنا هذا لتبقى شاهدا على بربرية الرئيس الأمريكي آنذاك، هاري ترومان، ووحشية حكومته. لم تكن القنابل النووية محرمة آنذاك، فلم يكن أحد يعرفها.. أما بعد ذلك فقد تم تحريمها دوليا ولكن بعد أن حلت الفاجعة.. واليوم يولد أطفال فى اليابان مشوهين عاجزين يحتاجون إلى رعاية وعناية خاصة ويكلفون الدولة ملايين كان يمكن إستخدامها فى تطوير البلاد .

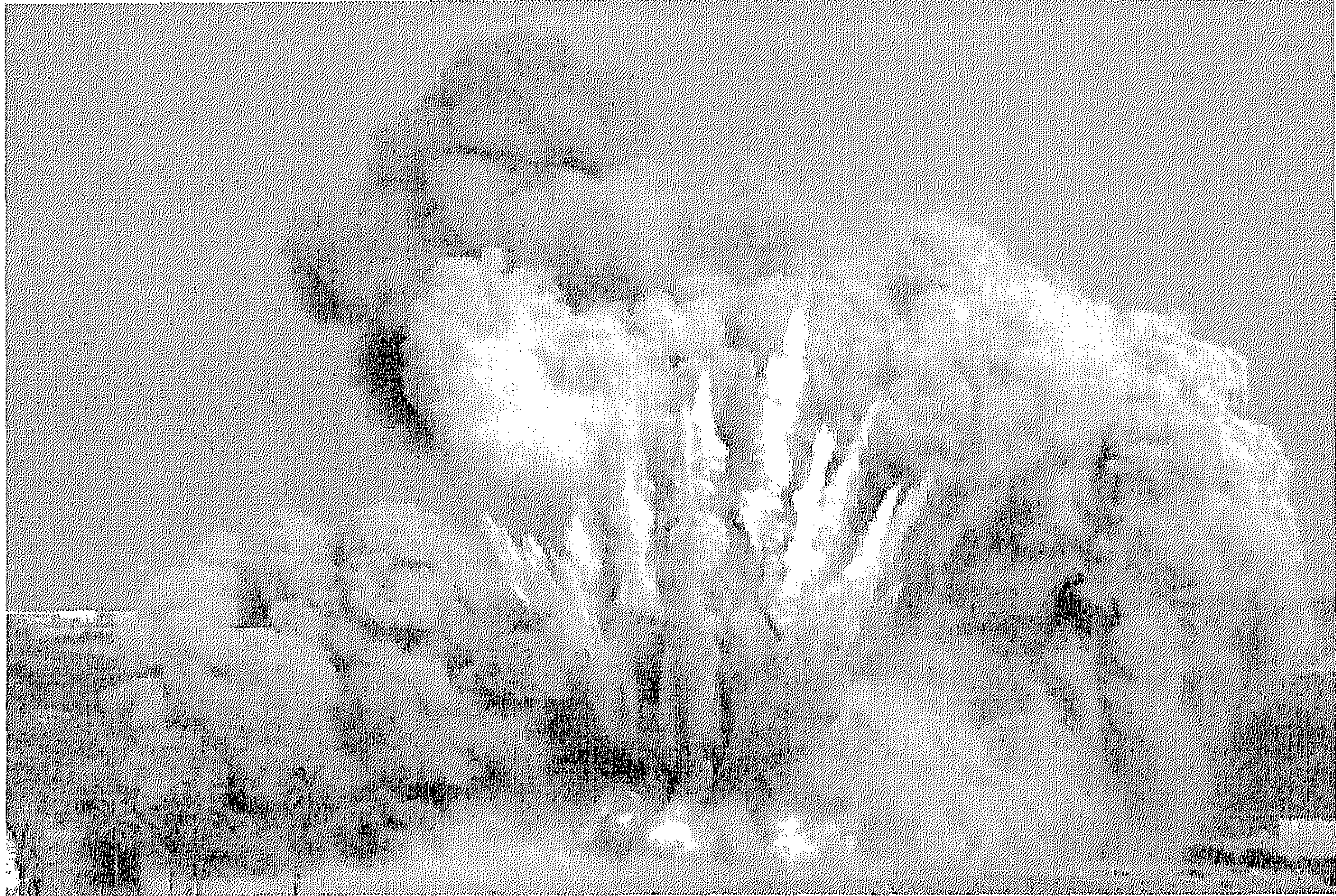


في حربنا مع إيران انخفضت حركة البواخر وناقلات النفط في خليج البصرة، وبالنتيجة انخفضت الصادرات النفطية في العالم... الا أن هذه الحرب التي امتدت على مدار ثماني سنوات كاملة (1980- 1988) لم تسبب عشر ماسببه العدوان الثلاثيني من ضرر في البيئة.. فقد استخدمت جيوش الغرب الهمجية ضدنا خلال (42) يوما هي عمر العدوان كل الأسلحة المحرمة دوليا بما فيها النابالم واليرانيوم المنضب لتدمير العراق أرضا وسماء، هواء وماء، بشرا وبنية تحتية... وهذه الحشود الهمجية نفسها هجمت على أفغانستان ودمرت ناسها ومواردها.. الا أن اللّه سبحانه وتعالى حفظ العراق وأفغانستان من التدمير الذي شمل كل شيء وفي المقدمة الموارد الطبيعية من هواء وماء وتربة... الا أن النجاة من التدمير لاتعني النجاة من التأثير.. فالحرب قد أثرت على كل منها بطريقة مختلفة باختلاف مكوناتها وطبيعتها.

أولا- تأثير الحروب على الهواء

إن الإنسان وما قام به من ابتكارات حديثة ومتطورة والتى اصبحت تستخدم فى الحروب مثل الصواريخ بجميع أنواعها والقنابل النووية والتفجيرات الذرية والتجارب العملية التى يتم إجراؤها على هذه الصواريخ فى أوقات السلم تؤثر تأثيرا مباشرا على الهواء المحيط بالإنسان والحيوان والنبات الذى هو ضرورى لإستمرار عملية التنفس عند الانسان والحيوان وعملية البناء الضوئى عند النبات، كل هذه الأدوات تسبب تلوث الهواء بما يصدر عنها من اشعاعات وعوادم وكذلك المواد الكيماوية المستخدمة فى الحروب تسبب تلوث كبير للهواء مما يصيب الانسان بضيق التنفس وأمراض الرئة

والقلب والأمراض السرطانية والجلدية، وكذلك يحدث تدمير للنباتات لأنها تحتاج للهواء مثل الانسان والحيوان وما يحدث الآن من نقص فى طبقة الأوزون المحيطة بالغلاف الجوى للأرض وهذه الطبقة تعمل على حماية الانسان من الأشعة الضارة التى تصل إلى سطح الأرض مثل الأشعة تحت الحمراء الضارة بالانسان والحيوان، ولقد كان للحروب الحديثة أثر كبير وفعال على ما حدث لطبقة الأوزون الواقية للكرة الأرضية فنحن نجد الآن كثرة الرياح والعواصف والأمطار التى تسبب اختلالا كبيرا فى توزيع نسب الهواء فى الكرة الأرضية، ويتعرض الهواء للتلوث بسبب السحب السوداء والدخان والأبخرة القادمة من حرائق آبار النفط وتلك المحروقات الضخمة الناتجة من التحشد الكبير للآليات والدروع وهذا ما ينعكس سلبا على التربة ويؤدى الى موت مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية بسبب هطول الأمطار الحامضية نتيجة تلوث الهواء



كان للحروب الحديثة أثر كبير وفعال على ما حدث لطبقة الأوزون الواقية للكرة الأرضية فنحن نجد الآن كثرة الرياح والعواصف والأمطار التى تسبب اختلالا كبيرا فى توزيع نسب الهواء فى الكرة الأرضية...

ولا يخفى علينا أن نذكر الجيل الحديث بما حدث فى اليابان بعد القاء القنابل الذرية عليها فى الحرب العالمية الثانية من تلوث ذرى للهواء مما تسبب في وفاة الملايين من

البشر بسبب تنفس الهواء الملوث بالاشعاع الذرى وذلك هو السبب فى أن مواليد الجيل الثالث فى اليابان يولدون مشوهين حتى الآن بسبب تنفس الأجداد هواء ملوث بالاشعاع ولا نستطيع أن نتجاهل ما حدث من تلوث للهواء فى العراق وأفغانستان وفلسطين وجميع المناطق المجاورة بسبب الحروب الحديثة وتأثيرها المباشر على الهواء مما يسبب أمراض كثيرة للإنسان فيقل الدخل القومى وتتأثر الخطط الاقتصادية الهادفة .

ثانيا- تأثير الحروب على الموارد المائية

قال الله تعالى " وجعلنا من الماء كل شىء حى " لا أستطيع أن أتحدث عن الموارد المائية وأهميتها للإنسان قبل أن أبدأ بهذه الآية الكريمة لكى نعرف جميعا أهمية الماء لجميع الكائنات الحية وكيف أنه يدخل فى تركيب جسم الإنسان والحيوان والنبات وهى أساس كل شىء حى .

تتزايد الحاجة إلى المياه العذبة يوما بعد يوم اثناء الحرب، وتعاني معظم البلاد المصابة عجزاً مائياً مزمناً يتمثل في عدم كفاية الكمية، وتدني النوعية، وقصور الإتاحة، فيما تعتبر المشروعات المائية التي تقوم بها الحكومات لسد هذا العجز حلولا مؤقتة لا يمكن التعويل عليها في إيجاد حل جذري لأزمة المياه على المدى القريب أو البعيد، فالأزمة المائية تتفاقم، نتيجة ازدياد الطلب ومحدودية المصادر، فضلا عن استمرار التلوث في الأنهار والبحيرات والمجاري المائية...

وتتسبب الحروب في تلوث المياه العذبة ومياه الأنهار والبحيرات بفعل العمليات العسكرية التي تتسبب في الكثير من القتل وتترك الجثث دون دفن، بل وترمى في الانهار والآبار ومجارى المياه العذبة، والتى تتحلل كيميائيا فى هذا الموارد المائية مما يجعلها غير صالحة للإستخدام فى الشرب ورى المحاصيل الزراعية المختلفة...

ونجد على صعيد آخر وبسبب الحروب الحديثة واستخدام القنابل المدمرة والملقاه جوا على بعض المدن تسبب الحروب فى إتلاف خطوط النفط المجاورة وخطوط المياه العذبة وخطوط الصرف الصحى فى هذه المدن مما يسبب اختلاط المواد العضوية بالمياه العذبة ومياه الصرف الصحى فينتج عن ذلك تلوث مياه الشرب التى يعيش عليها الإنسان فتكثر الأمراض والمجاعات فى الدول النامية فتزداد فقرا على فقرها ومرضا على مرضها فيقل الانتاج فى هذه الدول مما يعطل هذه الدول عن التقدم وتنفيذ خططها القومية المستقبلية...

الحروب تسبب أضرار بليغة على الموارد المائية الطبيعية فالأساطيل البحرية والغواصات النووية واطلاق الصواريخ من تحت الماء تسبب تلوث كبير بسبب الاشعاعات التى تنبعث منها والعوادم التى تخرج منها...

فماذا يحدث لو انفجرت بعض هذه الصواريخ فى الماء بعد اطلاقها عن طريق الخطأ بما تحمله من رؤوس نووية؟..



الحرب تضعف امدادات المياه الصالحة للشرب وتسبب التلوث الجرثومي للمياه وتعرض انابيب المياه للضرر بواسطة تفجير القنابل او القصف المدفعي للطائرات والاليات العسكرية، وعدم كفاية الري للاراضي الزراعية نتيجة نقص امدادات المياه قد يؤثر على الانتاج الزراعي الذي يتضرر بصورة أخرى نتيجة القصف المكثف والمباشر للاليات العسكرية الثقيلة مما يعرض التربة الزراعية للتدمير وعدم قدرتها على الانتاج نتيجة تسرب المواد المشعة التي تحتويها القنابل الى التربة ووصولها للانسان عبر السلسلة الغذائية....

كما ان وجود الالغام الارضية ممكن ان تجعل مساحات واسعة من الاراضي المنتجة غير صالحة للزراعة، الحروب تسبب توقف مشاريع تصفية المياه وتتضرر بسببها محطات معالجة وتصريف المياه الثقيلة وتتوقف محطات الضخ ويؤدى ذلك الى توقف حركة مياه المجاري داخل الأنابيب كليا مما قد يسبب طفح المجاري داخل المناطق السكنية وتكوين بؤر للمستنقعات والمياه الآسنة وانتشار الأوبئة والأمراض ويتم الاضطرار لتصريفها مباشرة الى الأنهار والبحار والوديان من دون تصفيته، ما يسبب ذلك من تلوث كبيرا للتربة والمياه وكل مكونات البئية وأستمرار وجود هذه المشكلة لفترة طويلة بدون حل يؤدى الى نضح المياه الملوثة هذه الى التربة وزيادة رخاوتها، ويحدث في

التربة التخسفات والهبوط ويسبب في تدمير البنى التحتية، من مباني وجسور ومجمعات سكنية، وشبكات طرق، وسكك حديدية، وسدود، ومحطات ضخ وخدمات زراعية، ودور للمواطنين ومجمعات سكنية ومراكز تجارية...

ومما تسببه الحروب للبيئة في المجال المائي هو تسجيل درجات خطيرة من التلوث تشير الى القضاء على الحياة في هذه المنطقة التي تعاني من التلوث لما يحدث من القاء جثث الموتى في الانهار، وتدمير البنية التحتية، ونقص مصادر الشرب الصحية يهدد بتفشي داء الكوليرا بين السكان بالاضافة الى القاء المخلفات الصلبة في الانهار من مركبات وغير ذلك وبالتاكيد تدمير وحدات الصرف الصحي اثناء الحرب يؤدي الى تلوث عالي فى المياه بالاضافة الى الملوثات الاشعاعية عندما تصل إلى المياه يذوب بعضها ويتعلق فى صورة معادن ثقيلة كالرصاص والنيكل والكادميوم والزرنيخ والزئبق والكوبلت، كل هذه تتسبب عند وصولها إلى جسم الإنسان في امراض بالغة الخطورة...

ونلاحظ الأمراض المتسببة عن تراكم هذه المعادن ترجع خطورتها إلى عدم ظهورها فور التعرض لها، وإنما تظهر بعد مدد طويلة، تؤثر تأثيرا سيئا على الإنسان وجميع الأحياء المتعايشة فى المياهوتتراوح كميات المياه السنوية المستعملة فى النشاط الإنسانى فى نحو 600كم مكعب عام (1995) وتزيد سنويا بمعدل 6٪ ....

وأن عدم حماية مياه الشرب من التلوث هو المسئول الأول عن تفشى الأمراض التى تصيب الإنسان والحيوان والنبات والأسماك وبجانب العوامل المختلفة التى تؤدى إلى تلوث الموارد المائية تأتى الحروب على راس هذه العوامل لما تسببه من أضرار بليغة على الموارد المائية الطبيعية، فالأساطيل البحرية والغواصات النووية واطلاق الصواريخ من تحت الماء تسبب تلوث كبير بسبب الاشعاعات التى تنبعث منها والعوادم التى تخرج منها فماذا يحدث لو انفجرت بعض هذه الصواريخ فى الماء بعد اطلاقها عن طريق الخطأ بما تحمله من رؤوس نووية..

إذن لا يخفى علينا ما تسببه الحروب من تلوث للمياه العذبة ومياه الأنهار والبحيرات فعندما نرصد أحد نتائج هذه الحروب على أى مجرى مائى عذب نجد أن هناك بعض الجثث التى خلفتها هذه الحروب والتى تتحلل كيميائيا فى هذا المجرى المائى مما تجعله غير صالح لإستخدامه فى الشرب ورى المحاصيل الزراعية المختلفة ونجد على صعيد آخر وبسبب الحروب الحديثة واستخدام القنابل زنة 1000رطل المدمرة

والملقاه جوا على بعض المدن كما حدث فى العراق وأفغانستان وتسببت فى إتلاف خطوط النفط المجاورة وخطوط المياه العذبة وخطوط الصرف الصحى فى هذه المدن، مما يسبب اختلاط المواد العضوية بالمياه العذبة ومياه الصرف الصحى، فينتج عن ذلك تلوث مياه الشرب التى يعيش عليها الإنسان فتكثر الأمراض والمجاعات فى الدول النامية فتزداد فقرا على فقرها ومرضا على مرضها فيقل الانتاج فى هذه الدول مما يعطل هذه الدول نحو التقدم وتنفيذ خططها القومية المستقبلية .



فى دراسة لعالم المياه (مالبين فوكتمارك) أظهر أن معاناة المجتمعات من الأزمات المائية كبيرة فى المستقبل وخاصة الدول النامية فى الوقت الذى تستورد هذه الدول غذائها من أمريكا وأوربا وغيرها من الدول وفى نفس الوقت يستحيل دعم الاكتفاء الذاتى من الغذاء لتلبية طلبات السكان .

من ذلك نجد أن الحروب الحديثة جاءت لتلوث وتسمم المجارى المائية العذبة بما تخلفه من مواد ذرية أو نووية أو بيولوجية أو كيماوية مما يؤثر على صحة الإنسان .

ثالثا- تأثير الحروب على التربة

تلوث التربة هو عبارة عن أي تغيير في المواصفات الطبيعية لعناصر البيئة الرئيسية على أثر تسرب مركبات كيمياوية معقدة يصعب تحليلها في التربة من خلال حركة المياه أو تسرب مواد مشعة أصطناعية تقوم برفع المستوى الأشعاعي للأشعاع الطبيعي المتواجد في التربة من العناصر الثلاثة البوتاسيوم 40 وعائلة الثوريوم 232 وعائلة اليورانيوم 238 وهذا مما يؤدي الى أضطراب التوازن الطبيعي في العلاقة بين سلامة الحياة للكائنات الحية ومحيطها البيئي الحيوي وهذه العملية تسمى بالتلوث

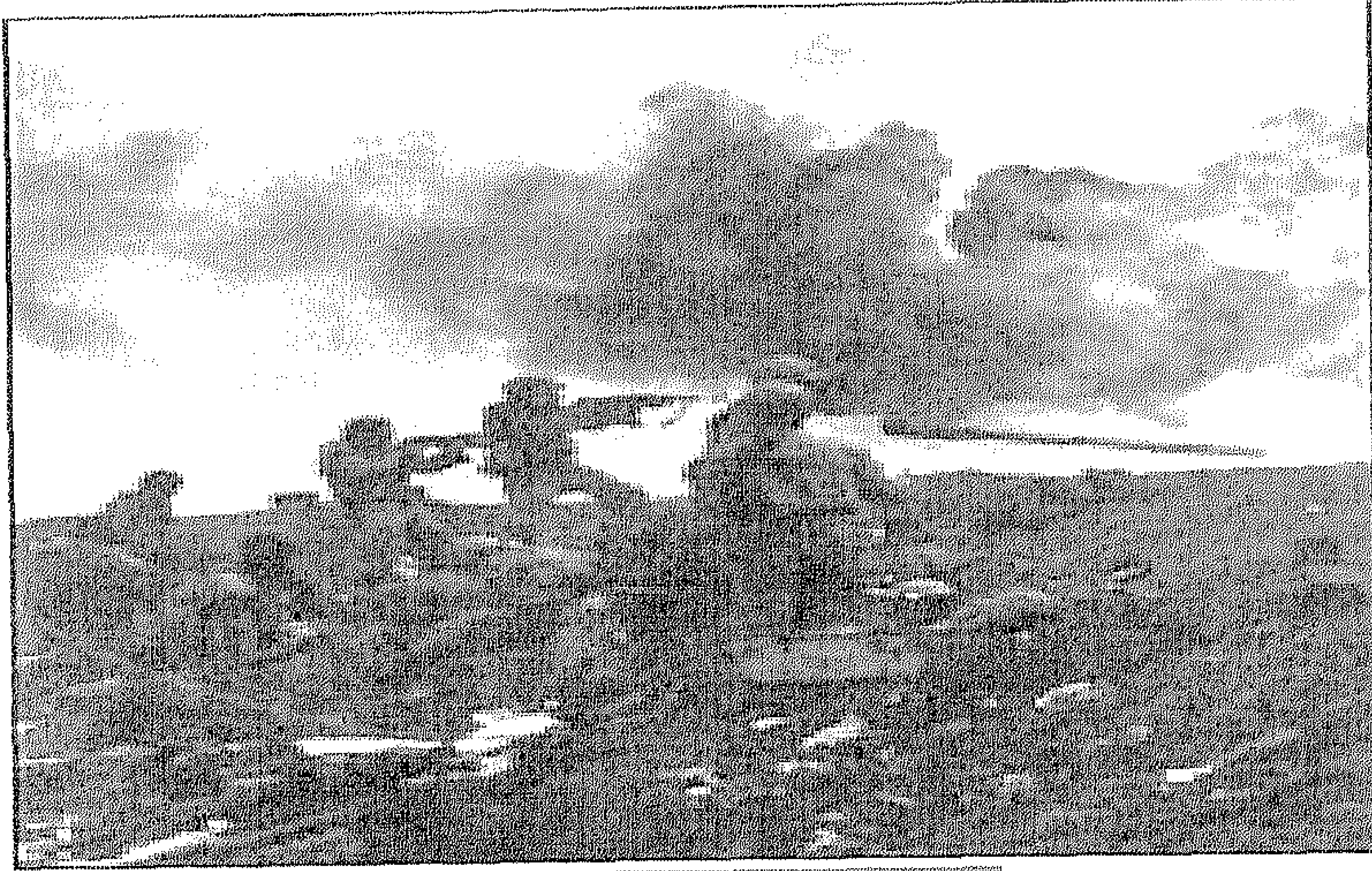
الكيمياوي أو الأشعاعي وعملية تحديد وتطهير آثار التلوث البيئي مهمة معقدة ومكلفة لأقتصاديةالدولة .

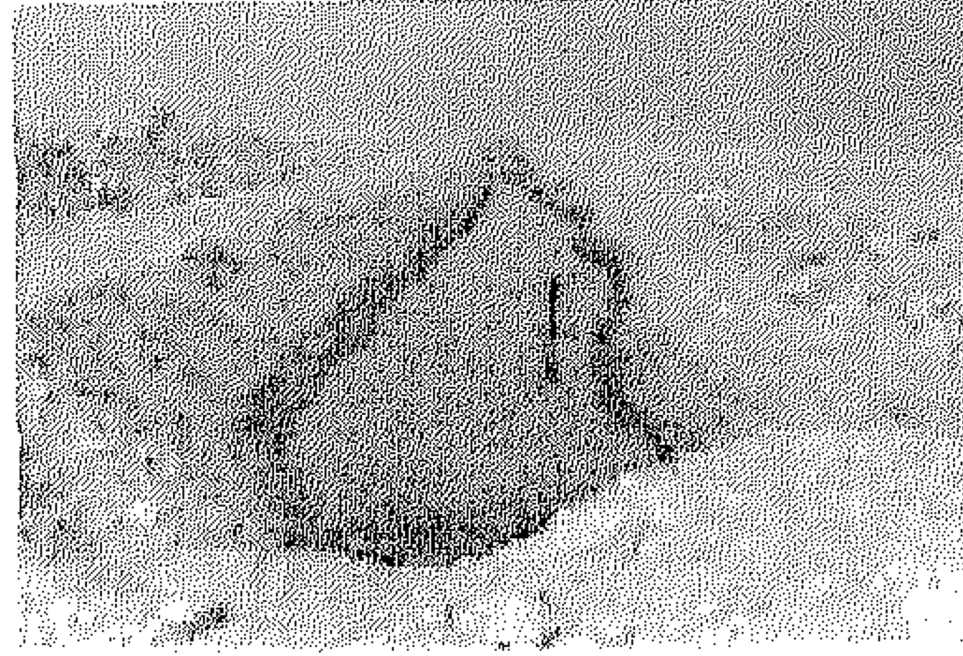


تتسبب الحروب في تجريف الاراضي واقتلاع الاشجار وتدمير الغابات والتنوع الحيوي وتدمير ابار المياه والمنشأت الزراعية وهذا يعرض التربة للتعرية، ثم استخدام المتفجرات يؤدى لازالة الغابات وتدمير الموائل وينتج عن هذا خلل في خدمات النظم الايكولوجية بما في ذلك تآكل التربة ونوعية المياه وانتاجية الغذاء، وخلال فترة الحروب او العمليات العسكرية لا تهتم الاليات العسكرية لمن يقف امامها لذا فهي تجرف الاخضر واليابس وحتى الصخور الرملية التي تحتاج لعشرات السنوات حتى تتكون وتثبت ككتل او صخور رملية لكن مجرد حركة الدبابات او الطائرات او العسكر الراجلة فأن الصخور تتفتت وتؤهل تلك المساحة من الصحراء للزحف نحو المدن والاراضي الزراعية والقضاء على التنوع الحيوي عبر العواصف الترابية وبالتالي تهديد الامن الغذائي، وغازات الحرب السامة ومركباتها الكيمياوية تتميز بشدة فعاليتها وقدرتها على الأحتفاظ بحيويتها لفترة طويلة وهذا مايساعدها على الترسب في أجزاء النباتات التي تتغذى عليها الحيوانات والطيور كما أن وجودها في التربة يساعد على أنتقالها بواسطة الحشرات والديدان التي تتحرك في الأراضي الملوثة ببقايا المركبات الكيمياوية المتناثرة من الأسلحة الكيمياوية حيث تصاب هذه الأحياء، وتصيب الطيور التي تتغذى على الحشرات، وهناك قسم من المواد الكيمياوية لاتؤدي الى تعريض الكائنات الحية الى الموت مباشرة فيتم خزنها جزئيا وخصوصا تلك المركبات التي لاتتحلل بسهولة في التربة في أنسجة الكائنات الحية وتفرز في النهاية كسموم معقدة

للتربة وتدخل ضمن الدورة الطبيعية كخطر داهم تتحرك تحت تاثير الأمطار والمياه الجوفية الى اعماق التربة والى الآبار والمياه السطحية كالأنهار.

إذن لقد أصبح التلوث البيئى ظاهرة عالمية واكبت التقدم العلمى حتى أنها شملت الدول النامية والمتقدمة أيضا مع اختلاف نوع التلوث والتربة الخصبة الصالحة للزراعة تعتبر المصدر الرئيسى لانتاج غذاء الانسان والحيوان والطيور وكل جميع الكائنات الحية التى تعيش على الأرض لذلك حاول الآنسان من قديم الزمان المحافظة على التربة سليمة خصبة لكى يستطيع أن يحصل منها على غذاء سليم يساعد على نموه وتقدمه جيلا بعد جيل ....

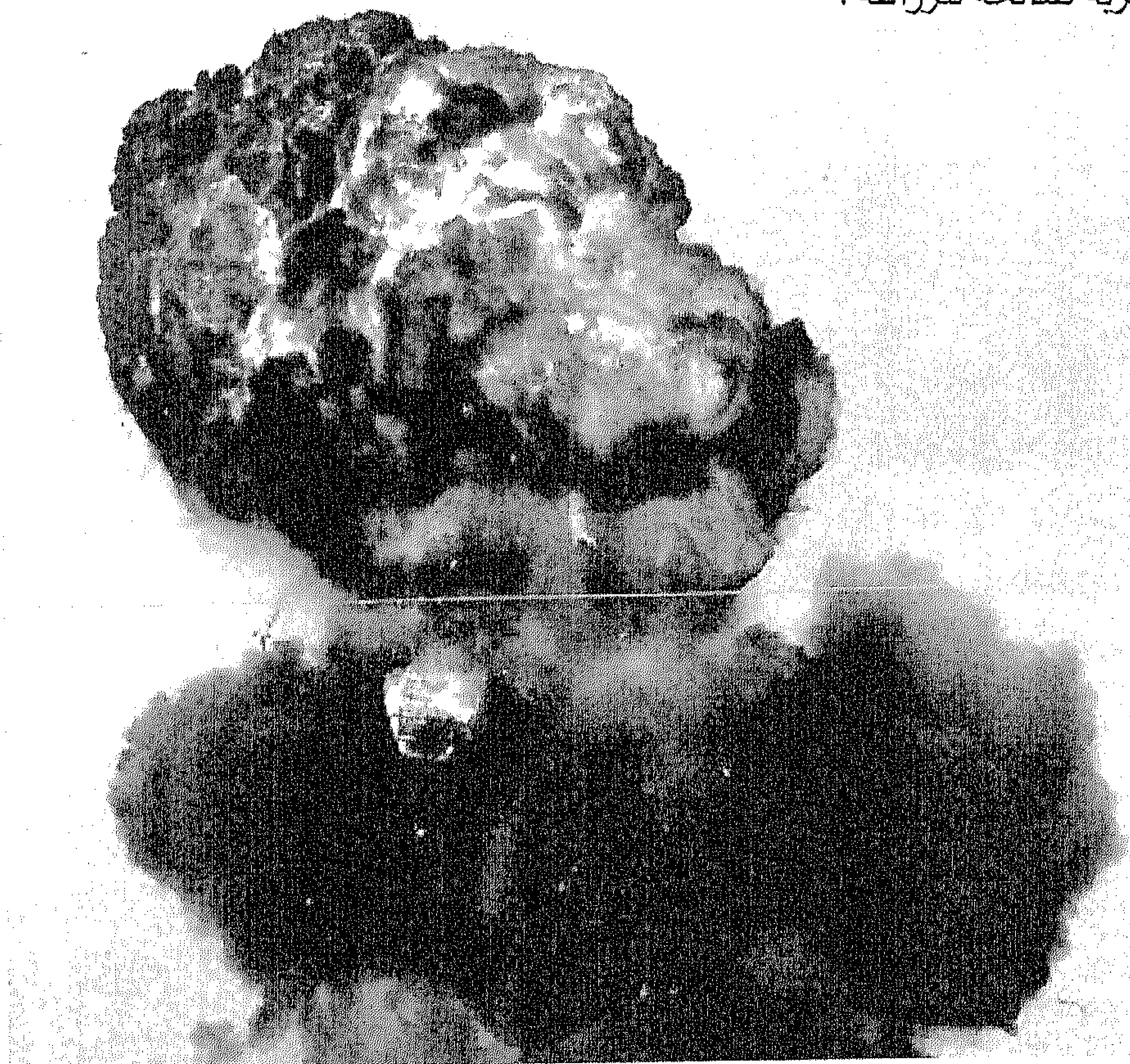




خندق نفطي

وقد ذكر القرآن الكريم فى عدة مواضع كيف أن الله سبحانه وتعالى بسط الأرض للإنسان وأنبت فيها الزرع وجعلها مهدا لكى يستطيع الانتقال عليها والسير فيها للوصول إلى حاجاته المختلفة ولكن الانسان باختراعاته تطويره وسائل الحروب والتكنولوجيا أخذ يلوث هذه التربة يوما بعد يوم فكانت الحروب القديمة تتسبب فى قطع الأشجار وحرق المزارع ولكن بعد التقدم اصبحت هناك وسائل حديثة تستخدم فى الحروب وخاصة ذلك السلاح النووى الفتاك والتفجيرات الذرية والتجارب عليها تسبب

تدمير التربة وتؤثر على خصوبتها لما تخلفه هذه التجارب من نفايات ذرية وكذلك حتى بعد إنتاج بعض المواد المخصبة التى تستخدم فى المفاعلات الذرية والتى تستخدم فى إنتاج الكهرباء وإدارة المصانع يتبقى منها نفايات ذرية تدفن فى باطن الأرض وبالتحديد فى الصحراء الواسعة كما يحدث فى قارة أفريقيا وبلاد أمريكا اللاتينية فقد جعلتها الدول المتقدمة مخزنا ومستودع لهذه النفايات الضارة مما كان له تأثيرا مباشرا على التربة ومنذ ذلك الحين بدأ الطعام يقل يوما بعد يوم وينتشر الفقر والجهل والمرض في معظم الدول النامية وبذلك إزدادت مصادر تلوث المحاصيل الخضراء مثل الرى بمياه الصرف الملوثة وعوامل كثيرة لا مجال لحصرها هنا ولكن الحروب الحديثةجاءت بما هو أبشع مما كان متوقعا للتربة ومثل استخدام النظائر المشعة والتلوث النووى والآلات الحربية الحديثة فأتت على اليابسة وتأثرت جميع المخلوقات بتلوث التربة لأنها لا تستطيع أن تعيش بدون تربة صالحة للزراعة .



شهدت البيئة العراقية التي كانت تعد واحدة من أنظف البيئات في العالم والتربة على وجه الخصوص ثلاثة حروب كارثية احدثت للتربة تلوثا معقدا ومستمرا في دائرة مغلقة لبقية عناصر البيئة الأخرى (الهواء والمياه) مخترقة كافة عناصر السلسلة الغذائية والنباتية والمنتجات الحيوانية وهذا ما ترجمته بكل وضوح التدهور الكارثي للحالة الصحية المروعة للأنسان المتمثلة بظهور ظاهرة الأمراض السرطانية والتشوهات الخلقية والعقم ويمكننا أضافة الخراب الذي لحق بالتربة أثناء وفي نهاية كل حرب من تحشد القوات العسكرية وعمليات زرع مئات الآلاف من الألغام وقطع الأشجار وتدمير الغابات من الملوثات المستخدمة في الحروب الحديثة عشرات الألاف الأطنان من غازات الحرب السامة بنوعيها غاز الخردل وغازات الأعصاب وكذلك تستخدم لقمع ثورات الشعوب وهذا مؤشر واضح لتسرب كميات كبيرة جدا للغازات الكيمياوية المعقدة في التربة كذلك عند ضرب البنية التحتية في الحروب من منظومة تصفية المياه ومعالجة المياه الثقيلة وتصريفها واصبح ضخها مباشرة في الانهار والمياه الجوفية وتوقف نشاطات البلديات وعجزها في أنتشال الفضلات الصلبة من مراكز المدن لأجل معالجتها وتصريفها فرصة الأمراض والأوبئة.

أستقبلت التربة العراقية ركام كبير ينتشر في كافة أنحاء الجنوب العرقي من الاليات والدروع المحروقة والملوثة بمادة اليورانيوم - 238 المشع والسام كيمياويا على أثر العمليات العسكرية الواسعة على الجبهة الجنوبية في العراق عام 1991م وما تمخضت من تعرضها الى قصف الحلفاء الكثيف من الأسلحة التقليدية والمحرمة العنقودية وتلك المغلفة بسبيكة اليورانيوم المنضب.. وهي مركب كيمياوي مشع عند تسريه للتربة يحدث لها التلوث المزدوج المعقد ويتواجد في التربة بشكل غبار ذري يتراوح ابعاده المايكومتر الواحد وهذا يهدد سلامةالأنسان عند أستنشاقه وتناوله في الغذاء والسوائل الى أنواع مختلفة من أمراض السرطان الرئة والجلد والدم والعظام والخلل الوظيفي للكلى والكبد والتشوهات.

ولكن ما المقصود باليورانيوم المنضب؟؟؟؟

هنالك أكثر من 435 مفاعل نووي في العالم لازال في طور الخدمة ويتم تبديل ثلث وقودها النووي مرة واحدة في السنة، وبهذا يمكننا تصور الحجم الكبير من النفايا النووية الصلبة بعد مرورها بمعامل المعالجة والتخصيب لأستنفاذها تركيز نظائر

اليورانيوم 235 و233 الى النصف من وجودها الطبيعي في التربة حيث تصبح عديمة الفائدة للصناعية النووية....

وبما إن توفير ظروف تخزين ملائمة وفق الشروط البيئية الصارمة لمنع تسربها الى البيئة يعد عملية مكلفة لدول النادي النووي الخمس ومنها أمريكا وبريطانيا وفرنسا، لذا فكر العلماء بأستغلال النفايا النووية في الصناعات المدنية المختلفة والعسكرية وأكتشفوا سبيكة اليورانيوم المخلوطة بمعدن التيتانيوم ذات الكثافة العالية ولها قابلية أمتصاص عالية للأشعة وخصوصا أشعة كاما.... لذا ادخلت في صناعة الأجهزة ومعدات القياس والأجهزة الطبية التي تدخل في تصوير والمعالجة الطبية بالأشعة.

أما في المجالات العسكرية فقد غلفت القذائف المضدة للاليات والدروع في مختلف العيارات بسبيكة اليورانيوم المنضب لأجل تحسين خواصها الفيزيائية، خاصة فيما يتعلق بزيادة سرعتها القتالية التي أصبحت تقارب الألف متر بالثانية، وزيادة قدرتها القتالية بتحولها الى أدوات قتالية حارقة تصهر الحديد، وبهذه الدرجة الحرارة العالية تتحول سبيكة اليورانيوم القوية الى غبار ذري من اليورانيوم المشع الدقيق يتراوح قطر الجسيمة بمايكرومتر واحد...

وحسب الدراسات العلمية التي أجريت عام 1999م من قبل فريق غربي على العسكرين الحلفاء الذين شاركوا في حرب الخليج الثانية عام 1991م والسكان العراقيين، تم قياس الجرعة الأشعاعية لجسيمة غبار اليورانيوم المنضب ما يقارب 6 مليمتر بالسنة وأكتشفوا بأن ذرات اليورانيوم داخل الشعب الرئوية للرئة تقوم بالتكتل لتشكل غمامة كروية نصف قطرها 5 مايكرمتر وتسجن في هذه المناطق، وبهذه العملية سوف تزيد جرعة تعرض أعضاء الجسم الى 750 مليمتر بالسنة.. وهذه القيمة تمت بمقارنتها مع الجرع الأشعاعية التي تم استلامها من قبل ضحايا أستخدام القنبلة الذرية في مدينتي هوريشيما ونكازاكي في اليابان.

عليه فأن وجود اليورانيوم 238 وقليلا جدا من 235 و233 في الرئة سوف يسبب على مدي بعيد سرطانات الرئة والدم نتيجة التلوث الأشعاعي، وبما ان اليورانيوم هو عنصر ثقيل فعندما يتحرك بالدم مرورا بالكلى والكبد والجهاز التناسلي سوف تعجز هذه الأجهزة من تحليله والتخلص منه.. مما يؤدي الى ظهور حالات متنوعة من أمراض السرطان ولكافة الأعمار وزيادة التشوهات الخلقية عند الولادة.

علما أنه بعد أنتهاء حرب الخليج الثانية 1991م قام فريق علمي من جامعة البصرة عام 1994م بأجراء مسح أشعاعي لمنطقة البصرة بمساحة تقدر 1700 كم مربع حيث سجلت مستويات الأشعاع مرتفعة ب 14 مرة من المستويات الأشعاع الطبيعية في التربة وعزت الدراسة الى استخدام قوات الحلفاء أسلحة محرمة مزودة باليورانيوم المنضب.

الجدير بالذكر أنه يتواجد غبار اليورانيوم المنضب في التربة العراقية بكميات كبيرة تقدر ب 2000 طن حسب تقديرات خبراء لجنة البيئة التابعة للأمم المتحدة، ويتمركز التلوث في مناطق بغداد والمنطقة الجنوبية، ونتيجة للقصف القصف الجوي الكثيف للحلفاء لمناطق واسعة من شمال العراق الى جنوبه ادى الى تخريب الطبقة السطحية لقوام التربة والتي كانت متماسكة أصلا قبل الحرب، وهذا مما زاد من خطر التعرية أضافة الى أستمرار أنخفاض مناسيب المياه القادمة من تركيا، فقد تكونت الكثبان الرملية واتساع ظاهرة التصحرأضافة الى تعرض الغطاء النباتي في البيئة الصحراوية الى التدمير والذي تكون في العراق خلال المئات السنين وتقدر المساحة المتضررة بحدود 18 مليون و139 ألف و676 دونما.. كما توقفت مشاريع تصفية مياه الشرب بنسبة 70 ٪ توقف كليا أو جزئيا ولم يتبق من الطاقة الأنتاجية للبلد الا 1,5 مليون متر مكعب في اليوم بعد ان كانت 7 مليون متر مكعب عام 1990 م، كذلك تضررت محطات معالجة وتصريف المياه الثقيلة وحول تصريفها مباشرة الى مياه الأنهر من دون تصفيته مما سبب تلوثا كبيرا للتربة.. يضاف الى ذلك توقف محطات الضخ الذي ادى الى توقف حركة مياه المجاري داخل الأنابيب كليا، مما ادى الى طفح المجاري داخل المناطق السكنية وتكونت بؤر للمستنقعات والمياه الآسنة وانتشرت الأوبئة والأمراض.

لقد أدى أستمرار وجود هذه المشكلة لفترة طويلة بدون حل الى نضح المياه الملوثة هذه الى التربة وزيادة رخاوتها وأحدث فيها التخسفات.... وحسب الأحصائيات الرسمية لعام 1991م تم تدمير البنى التحتية التالية:

1. 260 مباني وجسور ومجمعات سكنية.
2. 475 شبكات وطرق . طيران . سكك حديدية .
3. 205 سدود ،محطات ضخ وخدمات زراعية .

4. 2624 دور للمواطنين ومجمعات سكنية ومراكز تجارية .
5. 833 محطات صرف صحي ومراكز بلديات وملاجئ عامة .

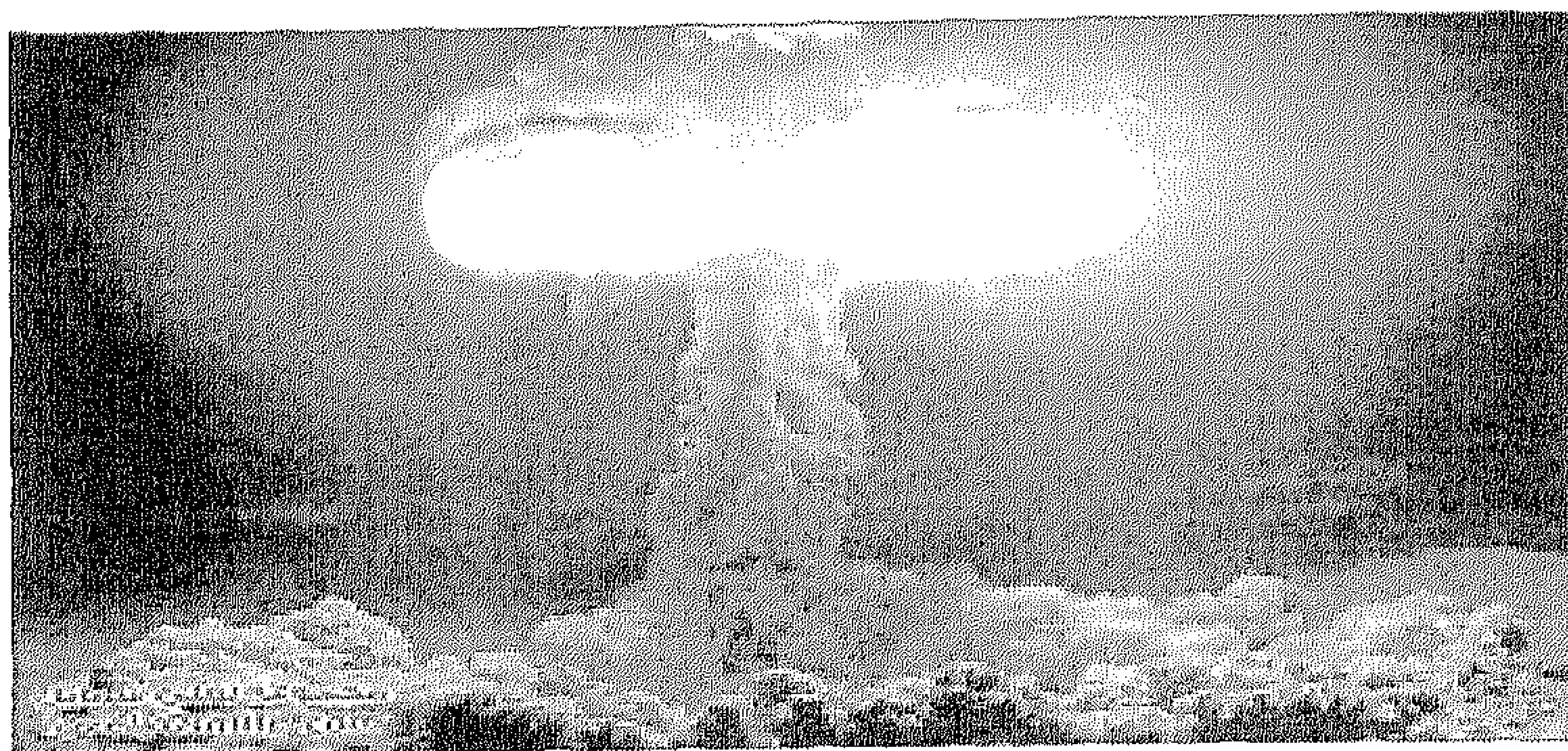
كما تعرض الهواء الى التلوث في حرب الخليج الثانية 1991م بسبب السحب السوداء والدخان والأبخرة القادمة من حرائق 700 بئر نفطي في الكويت وتلك المحروقات الضخمة الناتجة من التحشد الكبير للآليات والدروع التحالف الدولي، مما أنعكس سلبا على التربة وأدى الى موت مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية بسبب هطول الأمطار الحامضية في العراق.. وبالتالي تأثر أنتاجه للمحاصيل الزراعية بشكل خطير.

مما تقدم يمكن القول إن قضية الدمار الشامل والتلوث البيئي المعقد الذي لحق بالبيئة والتربة العراقية نتيجة الحروب، تعد اليوم من أكبر التحديات التي تواجه الأستراتيجية العراقية على المستويين الأقتصادي والصحي، لكونه يهدد استمرار الحياة بأشكالها المختلفة، لذا يستوجب سرعة أجراء الدراسات والقياسات الميدانية لملوثات التربة المختلفة وفحص عناصر نقل الملوثات كالمياه و الهواء للعمل على مكافحة هذه الظاهرة.

إذن أصبحت الحروب أكثر خطورة وقسوة على البيئة. وبرغم تحريم المعاهدات الدولية استخدام جميع أشكال الأسلحة العسكرية التي تضر بالبيئة، واعتبار الإضرار المتعمد بالبيئة الطبيعية وعناصرها الأساسية من جرائم الحرب والجرائم ضد الإنسانية؛ فما تزال رغبة الأطراف المتحاربة في تحقيق المكاسب العسكرية أقوى من قدرتها على الانصياع لبنود هذه الاتفاقيات، ونالت منطقة الخليج العربي قسطاً وافراً من الأذى البيئي نتيجة اندلاع ثلاث حروب متعاقبة في اواخر القرن العشرين... وتكمن خطورة المشكلة في أن آثار هذه الحروب على البيئة لا تعترف بالحدود الدولية، فقد تأثرت شواطئ الخليج العربي وتلوثت بدرجة كبيرة نتيجة سكب النفط فيه، والذي وصل إلى حدود دول أخرى مثل إيران والسعودية، وتجعل قسوة الظروف المناخية والطبيعية في منطقة الخليج العربي آثار التلوث أكثر خطورة وفتكاً مقارنة بغيرها من المناطق.

كما تشير التقارير العديدة في هذا المجال إلى أن التأثير الإشعاعي لليورانيوم المنضب يستمر إلى نحو 4.5 مليارات سنة، وأنه من السهل انتقال جزيئاته المشعة إلى مناطق أوسع بفعل الرياح والغبار وترسبات الأتربة، وتشير التقارير الطبية إلى علاقة

اليورانيوم المنضب بارتفاع نسبة الإصابات بأمراض عدة في العراق كالسرطان وتليف الكبد والكليتين، والتشوهات الولادية والإجهاض، وغير ذلك من الإصابات التي تنتقل إلى أجيال متعاقبة.



إن الحروب التي اندلعت في أعقاب الحرب العالمية الثانية في مناطق متفرقة من العالم مثل الحرب الكورية في عام 1950 وحرب فيتنام والحروب العربية الإسرائيلية التي استخدمت فيها الأسلحة الفتاكة ضد الإنسان والبيئة على حد سواء قد جعل كثير من الدول تعيد النظر بالاتفاقيات السابقة وقد ظهر مبدأ حماية البيئة بشكل علني من خلال بروتوكول جنيف في عام 1977 الذي أكد مبدأ ضرورة حماية البيئة الطبيعية من الحروب وآثارها.

الجدير بالذكر إن المناطق منزوعة السلاح بين الدول المتحاربة هي أكثر المناطق ازدهاراً بالنباتات والحيوانات البرية وأغناها في التنوع الحيوي، فالشريط منزوع السلاح بين كوريا الشمالية وكوريا الجنوبية الذي يبلغ عرضه حوالي 4 كم يمتاز بغطاء نباتي كثيف وتربة مستقرة وبيئة غنية حيث لا يوجد به أي نوع من أنواع الأنشطة البشرية المدمرة للبيئة مثل الرعي الجائر أو صيد الحيوانات أو الحركة العشوائية للسيارات.

تأثير الحروب على الموارد البشرية

تلعب الحروب دورا كبيرا في حياة الأفراد وقد تؤدي الحروب إلى أمراض جسمية ونفسية كثيرة ويقع الضرر النفسي بصوره اكبر خصوصا عند الأطفال فهم الأكثر عرضة للانفعالات النفسية والاضطرابات العاطفية الناتجة عن الحروب مثل القصف ، والهدم ، وصوت الانفجارات والقتل ومشاهدة الدماء . إن كل ذلك يولد عند

الفرد إحساس بأنه مستهدف وانه قد يقتل في اى لحظة وقد يدفعه ذلك إلى الارتباك والخوف من المجهول والتفكير الدائم بمصيره ومصير أسرته.



إن الحروب لها نتائج سلبية على الأفراد والمجتمعات وتخلق جوا من عدم الاستقرار المادي والمعنوي والنفسي وتكون أضرارها على الطبقة المتوسطة والطبقة الفقيرة بشكل اكبر فيقع العبء الأكبر على كاهل رب الأسرة حيث انه المسئول الأول والمباشر على سلامة أفراد أسرته من حيث تأمين الأموال وشراء الطعام ، ومستلزمات الحياة اليومية ، إن انقطاع الخدمات العامة أثناء الحروب ، مثل انقطاع الماء ، والكهرباء ، وإغلاق المدارس والجامعات والأسواق تخلق جوا من التوترات العصبية وأيضا النفسية أضف إلى ذلك استنزاف الموارد المادية والبشرية ، إن عدم توافر الحاجات الأساسية أثناء الحروب وظروف العمل ، والصراع ، والإحباط ، سببا كافيا للأمراض الجسمية والإمراض النفسية مثل ، اضطراب العاطفة ، والقلق ، والاكتئاب ، والهياج ، والذعر والخوف ، والغضب ، والعدوانية قد تؤدي بالفرد إلى ، الجهل ، والتخلف ، والانحراف ، والنمو الغير سليم ، فيكون غير فاعلا في مجتمعه وغير مفيدا للآخرين ، من هنا ومن هذا المنطلق ندعوا أولئك اللذين لا هم لهم سوى إشعال الحروب من اجل

منافعهم الشخصية ومكاسبهم المادية إن يعودوا إلى ضمائرهم ورشدهم وصوابهم وان يفكروا جيدا قبل افتعال الحروب لأنها لا تعود على الشعوب إلا بالدمار .

فالحروب والكوارث لها تأثيرات سلبية على الجوانب الجسدية و الجنسية والنفسية والاجتماعية.

إن الحروب تؤثر في عدد كبير من الأفراد بفقدانهم أجزاء من جسدهم بسبب تعرضهم للانفجارات ووسائل التعذيب وأيضا عدم قدرة الفرد على التكيف مع الأحداث فيصاب بأمراض سيكوسوماتية مثل القرحة المعدية التي ازدادت نسبتها خلال الحرب العالمية الثانية عندما ازدادت الغارات على لندن لتصل إلى 400٪.

كما تحدث السموم الكيميائية التي تشمل الأحماض والقلويات وغيرها من المواد الخطيرة مثل (الصوديوم والبوتاسيوم) التهابات جلدية خطورتها الأكبر عن طريق إنتاج غاز سيانيد الهيدروجين أو أبخرة سامة جدا (حيث جرعته المميتة 9 ملليجرام لكل كيلو جرام من وزن الجسم) وذلك عن طريق التنفس أو الهضم وتأتيها على أنزيمات التنفس بالذات مما يؤدى إلى موت الخلية .

من اكبر الكوارث التي سببتها الحروب كان تفجير القنبلتين الذريتين فوق مدينتي هيروشيما ونجازاكى في الحرب العالمية الثانية التي راح ضحيتها حوالي 72 ألف مواطن ياباني أصيب اكثر من ذلك بإصابات بالغة وأدى هذا الانفجار إلى ترك جيل من المشوهين لعدة أجيال.

تأثير الحروب على الموارد الزراعية والحيوانية

أولا- تأثير الحروب على الزراعة

لقد عانت الدول النامية بعد الحرب العالمية الثانية كثيرا من عدة مجاعات وحاولت وكافحت كثيرا لزيادة الانتاج الزراعي حتى يتجاوب مع النمو السكانى العارم والحاجة الملحة للغذاء، على سبيل المثال معاناة مصر بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية لما سببته ورائها من كارثة.. ففي منطقة العالمين التي كانت مسرحا رهيبا للحرب بين الحلفاء والمانيا (حرب العلمين) التي خلفت ورائها كارثة الألغام الذي بلغ عددها 1140 حقلا منتشرة تحت سطح الأرض ففي مساحة 80 كيلو متر مربعا بذرت هذه الألغام .

تعتبر هذه المنطقة اكبر خسارة لمصر لوجود اكثر من مليون فدان صالحة للزراعة وتربتها من أجود الأراضي الصحراوية ،فضلا عن وجود 190 بئر مياه عزبة ومياه أمطار موجودة قبل الحرب.. ولا يستطيع أي إنسان أن يطأ هذه الأرض ليستزرعها أو يستفيد من أبار المياه

وتوجد مشاريع كثيرة في هذه المنطقة قد جمدت بسبب هذه الألغام مما أدى الى فقدان منطقة حيوية من ارض مصر، حيث كان من المتوقع إنشاء مشروع تربية 60 ألف راس أغنام على المراعى الطبيعية في هذه المنطقة وخلاف المشروعات الأخرى .

إن أستمرار الحروب في العالم قد يؤدي الى تهديد الامن الغزائى ومن ثم الى أتنتشار المجاعة وخاصة فى الدول النامية .

يمكن تعريف الموارد الزراعية بأنها: (المواد الغذائية التى يحتاج إليها الإنسان وهى خليط من المواد التى يتناولها الانسان فى طعامة وهى التى تمد الجسم بالطاقة اللازمة للنمو والحركة والدفء والنشاط العضلى والذهنى وكذلك تمد الجسم بمستلزمات النمو والبناء والوقاية من الامراض).. والمواد الغذائية بحكم طبيعتها معرضة للتلوث بالمواد الكيماوية المختلفة والميكروبات الاشعاعات التى تنتشر فى الهواء مما يؤدى إلى الإصابة بالتسمم الغذائى .

يمكن تقسيم أسباب تلوث الموارد الزراعية إلى عاملين هما :-

1- عوامل طبيعية : مثل الحرائق التى تحدث بسبب الحر الشديدة فى الغابات أو التى تسببها البراكين والزلازل.

2- عوامل غير طبيعية : هى التي يتسبب فيها الإنسان وذلك باسرافة فى استخدام المبيدات الحشرية والسماد الكيماوي ولكن ما يهمنا هنا هو أثر الحروب على الموارد الزراعية ويمكن تقسيمها إلى أثرين هما :

أ – أثرمادى : وهو ناتج عن الإسراف فى استخدام الآلات الحربية – وكذلك كثرة النفقات العسكرية وتحميل ميزانية الدول بالملايين فبدلا من استخدام هذه الأموال في تحسين وسائل الزراعة واستنباط سلالات جديدة ذات صفات عالية الجودة لزيادة الدخل القومي يكفي استهلاك السكان ورفاهيتهم .

ففى أحد الدراسات أثبتت أن الإنفاق العسكري في العالم عام 1995 يقدر بحوالى 900 ألف مليون دولار – ويزداد هذا المعدل بحوالى 10 ٪ سنويا – ناهيك عن

الحروب الحديثة على أفغانستان و العراق – وكذلك ما يحدث الآن على أرض فلسطين والسودان أي أن الإنفاق العسكري وخاصة في الدول النامية يستقطب حوالي 28 ٪ من الإنفاق الحكومي – بينما لا تحصل برامج التنمية فى هذه الدول على أكثر من 1 ٪ وبذلك يتضح لنا تأثير العامل المادي على الموراد الغذائية في العالم – وخاصة الدول النامية والفقيرة.

ب - أثر بيولوجي : وهو الناتج عن ما تسببه الحروب من تدمير مباشر للثروة الزراعية عن طريق التجارب النووية، وإلقاء القنابل بجميع أنواعها أثناء الحروب بما تحتويه من مواد مشعة نووية كانت أم ذرية... كذلك تستخدم فى الحروب القنابل الكيماوية البيولوجية والجرثومية أ و كما تسميها أمريكا الان أسلحة الدمار الشامل – والتى تسبب تسمم مباشر وإتلاف وحرق الموارد الزراعية التي تعتبر المصدر الرئيسي للإنسان والحيوان والطيور وحتى الدول التي لم يحدث بها حروب أصاب الموارد الزراعية فيها الكثير من التلوث لأنها تستورد بعض أو معظم أو بعض المواد الغذائية مثل الدقيق واللحوم من دول أخرى تكون واقعه في دائرة الصراعات – ولنا أن نتخيل ما حدث على أرض العراق أو ما يدور على أرض فلسطين أو غيرها من الدول – فلقد قامت أمريكا بضرب جميع مدن العراق بالقنابل الذكية أو العنقودية الموجهة بالليزر – فهل يفرق شعاع الليزر هذا بين المباني أو السكنات العسكرية وبين زراعات النخيل والعنب والزيتون – أو يفرق هذا الشعاع بين الإنسان والحيوان والطيور؟؟.....

ثانياً: تأثير الحروب على الثروة الحيوانية

يمكن تقسيم تأثير الحروب على الثروة الحيوانية التي إلى نوعين من التأثيرات وهى:

أ- تأثير مباشر:

وهو الذي يتمثل في نفوق معظم الحيوانات في المناطق التي تدور فيها الحروب والصراعات وذلك بسبب خسارة كبيرة للإنتاج الحيواني في العالم فبدلا من الاستفادة من لحومها وشحمها وصوفها ووبرها يقوم الإنسان بقتلها باستخدام أسلحته الحديثة.

ب- التأثير الغير مباشر:

وذلك بأن تتسبب الحروب بتسميم وتلف غذاء هذه الحيوانات سواء بتدمير الزراعات وحرقها وإتلافها – وكذلك تسبب الحروب تلوث مياه الشرب التي يعيش عليها الحيوان بطريقة غير مباشره مما يسبب بعض الإمراض لهذه الحيوانات .

عندما تأتي الحرب لا تكتفي بالحاق الضرر بالانسان فقط بل تضر بالحيوان و النبات و تهدد الحياة بجميع أشكالها في تلك المنطقة المنكوبة وعندما نحدد الحيوان فان الثروة الحيوانية تتهدد بالانقراض.. ويرجع ذلك الى عدة أسباب نذكر منها :

1. الطلعات الجوية و الزحف البري و القذائف التي تسقط دون أن تميز بين انسان و حيوان و أدت هذه الى نفوق أعداد كبيرة من الحيوانات و التي نجا منها لاذ بالفرار من تلك المنطقة و أثناء الانتقال من مكان الى مكان بصورة عشوائية تحت تأثير الفزع الشديد قتل الضعيف من الحيوانات أثناء تلك الهجرة الاجبارية.
2. حرائق الغابات زالت المأوى الطبيعي لتلك الحيوانات و أصبحت في العراء بدون مأوى أو مصدر غذاء و أذكر ماقامت به الولايات المتحدة في حرب فيتنام من رش مواد كيماوية قاتلة للاشجار نظرا لكثافة الغابات في فيتنام و التي كان يستخدمها الجنود في الاختفاء عن عيون الطيران و التي راح ضحيتها آلاف الهكتارات من الغابات.
3. التلوث المائي لتلك المنطقة و الذي يؤدي الى فساد الماء الصالح للشرب و الذي يؤدي لانتشار الامراض بين الحيوانات الموجودة في المزارع و احيانيا نفوق اعداد كبيرة منها .
4. اهمال الاهالي للمزارع و احيانا سحبهم للحرب بالقوة و تركهم لمزارعهم دون رعاية يودي الى تدهور مستوى المزرعة.
5. نكاد نجزم ان ما عانته الثروة الحيوانية يفوق ما عاناه الانسان نفسه , قلة الاعلاف , قلة العناية الطبية واللقاحات و الادوية المضادة للامراض المختلفة و تراجع الولادات مع تزايد النحر بموجب او بغير موجب ظروف تعيسة لمحطات التربية الخاصة بها و لا ننسى تهريب الثروة الحيوانية الى دول الجوار .

وقد عانت الكثير من البلاد ويلات الحروب و التي أدت الى تدهورالثروة الحيوانية لديها على سبيل المثال ما يحدث في فلسطين حيث أدت الأعمال الانتقامية التي يقوم بها

(جيش الاحتلال الاسرائيلي) إلى نفوق الآلاف من الطيور والحيوانات وذلك إما بتدمير الحظائر والمزارع ودهس الحيوانات أو بإطلاق النار والغازات السامة .

وكانت الخسائر في مجال الثروة الحيوانية الفلسطينية كالآتي :

1. بلغت مزارع الدواجن المهدمة 45 مزرعة.
2. أما حظائر الحيوانات التي هدمت فقد وصلت إلى 15 حظيرة.
3. أدت (الإجراءات الاسرائيلية) إلى نفوق ما يقارب 98356 طير.
4. هدمت أكثر من 2395 خلية نحل.
5. نفق أكثر من 792 رأس من الأغنام والماعز بالإضافة إلى 59 من الأبقار.
6. يضاف إلي ذلك مشاهد العديد من الطيور المنزلية والبرية التي شوهدت ميتة في شوارع المدن والمناطق الريفية.

أما الأضرار غير المباشرة فقد كانت واضحة و متعددة منها :

1. صعوبة إدخال المواد الأولية اللازمة للقطاع الزراعي مثل الأعلاف والعلاجات الضرورية للحيوانات والدواجن.
2. صعوبة إيصال الخدمات الزراعية مثل الخدمات البيطرية والإرشاد الزراعي.

يتضح من هذه البيانات حجم الضرر في قطاع الإنتاج الحيواني والنباتي في جميع المحافظات الفلسطينية، وتشير تقارير وزارة شؤون البيئة إلى أن الاستخدام المفرط للأسلحة العسكرية والكيماوية الخطيرة قد أدي إلى إرهاب وتهجير الحيوانات وقد أشار مراقبي الطير إلى تقلص وأحياناً اختفاء أعداد من الطيور التي اعتادت المرور من فوق المنطقة في وجهتها الأخيرة، كذلك أفادت العديد من البلديات أن وحدات الجيش الإسرائيلي كانت تطلق النار عمداً علي الحيوانات المنزلية وكانت تترك أشلاء هذه الحيوانات لتتعفن بينما تمنع طواقم البلديات من إزالتها من الطرق لتضيف بذلك أعباء جديدة إلى المأساة البيئية.

كما يعد النموذج التشادي نموذجا آخر لتأثير الحروب على الموارد الزراعية حيث تعتبر تشاد من أفقر ست دول في العالم وذلك للأسباب التالية :

1- الحروب التي استمرت لأكثر من ثلاثين عاماً مضت.

2- إعراض رؤوس الأموال عن الاستثمار في تشاد .

3- أنها بلد داخلي فاقرب منطقة لإيصال البضائع عن طريق البحر هي الكاميرون والمسافة حوالي 1400 كيلو متر، وتكلفة النقل من هناك مرتفعة بسعر غير معقول.

4- الموقع الجغرافي فتشاد بلد صحراوي في الغالب .

5- الرعي الجائر والزراعة البدائية .

6- وعورة الطرق والتنقل وارتفاع أسعار الوقود ذات الغلاء الفاحش وغير ذلك مما يطول حصره .

7- إن الحروب الأهلية والظروف الاقتصادية والاجتماعية المتدنية تركت إرثا ثقيلا على كاهل التشاديين .

8- لقد خلفت الحرب الأهلية في تشاد أكثر من مليون و سبعمائة ألف قتيل والكثير من الأسر الفقيرة ويصعب حصرها ، - ولك أن تتخيل عدد المعوقين والجرحى والأرامل والأيتام .

إذن لا تقل الموارد الحيوانية تأثرا بالحروب عن غبرها من الموارد الغذائية أو الهواء أو والماء أو التربة لأنها كلها تجتمع مع بعض لكي تكون وتهيىء البيئة السليمة التي يحتاج إليها الإنسان.. والموارد الحيوانية هي التي تكون البروتين الذي يساعد على بناء الجسم وتقوية العضلات في الإنسان .

البيئة وسياسة الأرض المحروقة

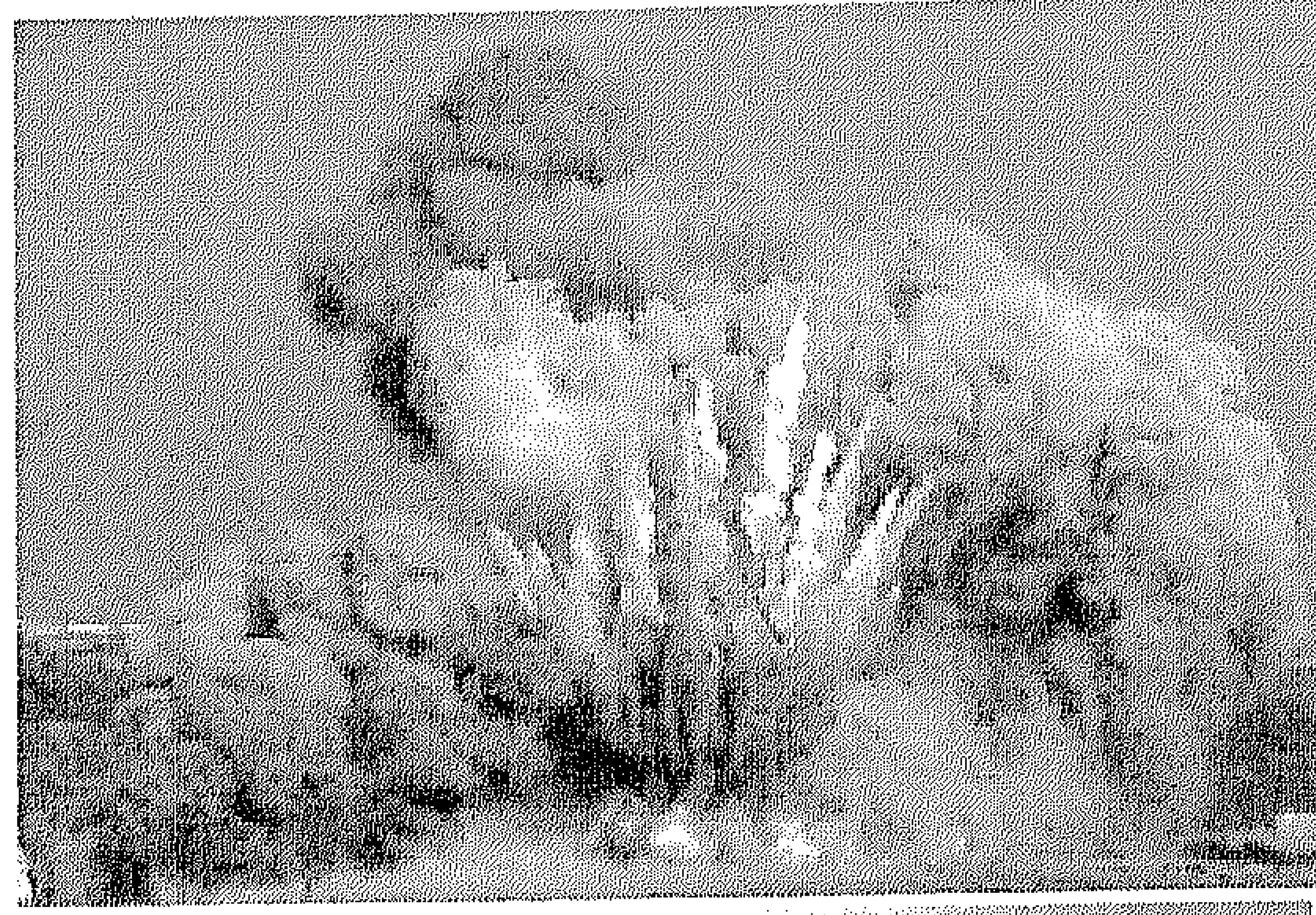
لقد كان القرن العشرين من أسوأ القرون بيئياً وإنسانياً حسب تقديرات الأمم المتحدة، نتيجة ما شهده من نزاعات عديدة كان لها تأثير بالغ الضرر بالبيئة، فمع التقدّم التكنولوجي الكبير الذي شهدته صناعة الأسلحة والمعدات الحربية، أصبحت الحروب أكثر خطورة وقسوة على البيئة، وعلى الرغم من تحريم المعاهدات الدولية استخدام جميع أشكال الأسلحة العسكرية التي تضر بالبيئة، واعتبار الإضرار المتعمّد بالبيئة الطبيعية وعناصرها الأساسية من جرائم الحرب والجرائم ضد الإنسانية، فما تزال رغبة الأطراف المتحاربة في تحقيق المكاسب العسكرية أقوى من قدرتها على الانصياع لبنود هذه الاتفاقات، وتأتي مسألة تسرُّب الإشعاعات النووية على قائمة الأولويات، وبخاصة انتشارها غرباً وشرقاً لتوحّد العالم في الكارثة، ومن المحزن ألاّ نرى الخطر إلاّ حين يصل إلى مستوى الكارثة الظاهرة الواضحة، بينما نتجاهل الموت

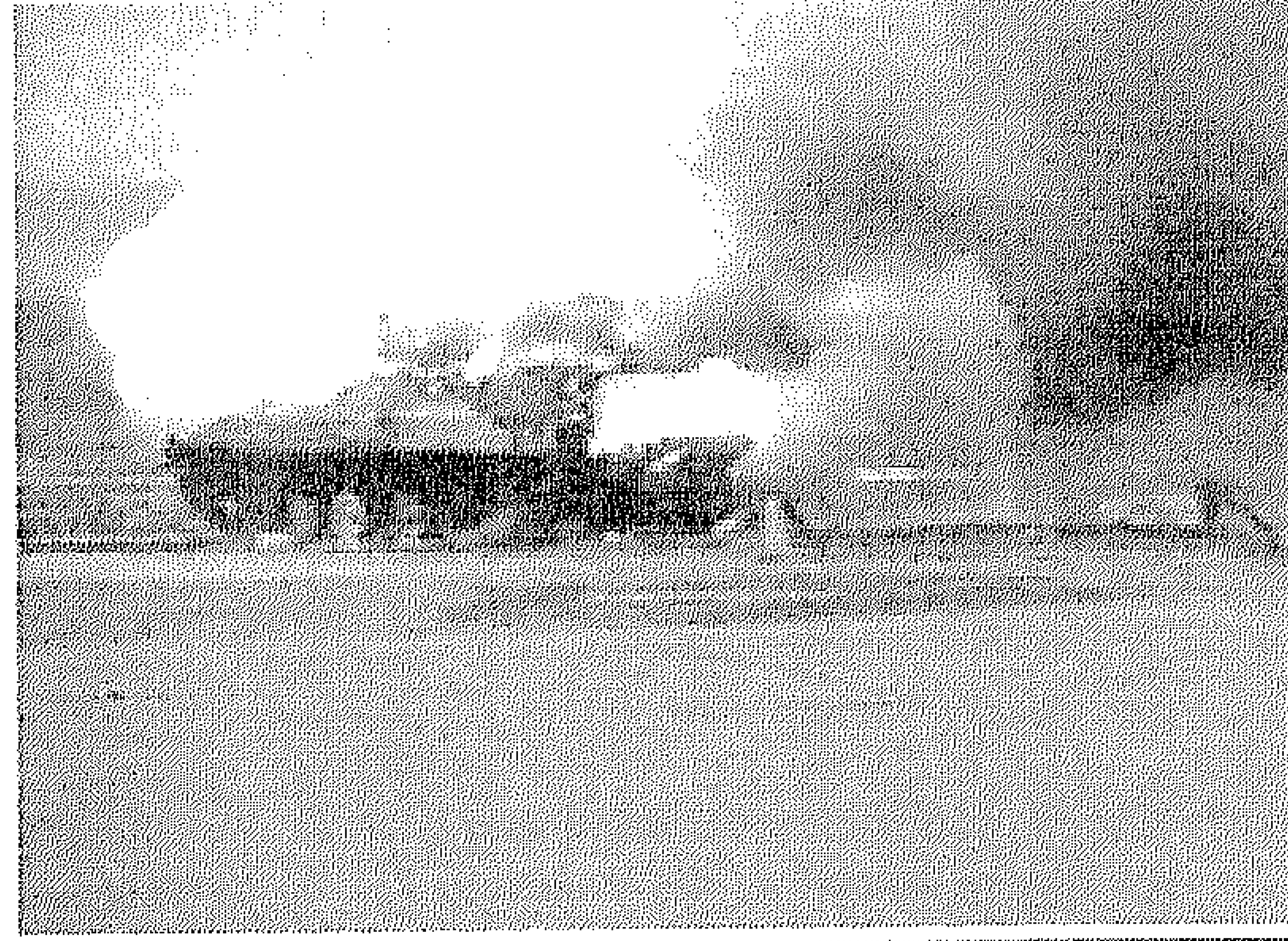
البطيء ونقبل به، ومنطقة الشرق الأوسط على شفا حفرة من كارثة نووية بسبب الأسلحة النووية الإسرائيلية، كما نالت منطقة الخليج العربي قسطاً وافراً من الأذى البيئي نتيجة اندلاع ثلاث حروب متعاقبة في الثلاثة عقود الماضية، فكان لسياسة الأرض المحروقة، التي استخدمت بكثرة في الحروب بالمنطقة أثر قاسٍ على بيئتها الطبيعية، بدءاً من الحرب العراقية - الإيرانية عام 1980م، مروراً بحرب الخليج الثانية عام 1990- 1991م، وانتهاءً بغزو العراق عام 2003م .

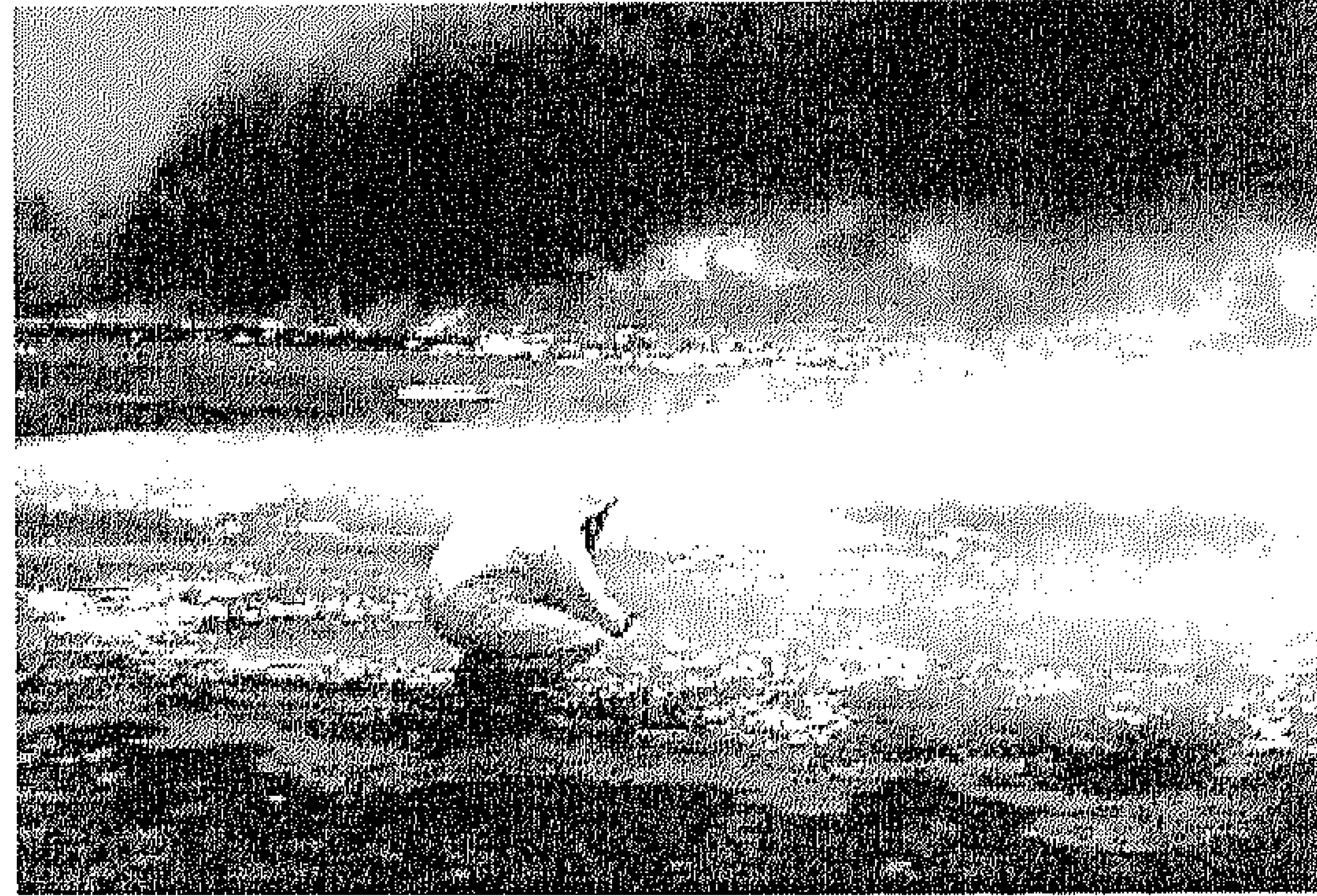
الحروب خطرة وقاسية على البيئة، فبرغم تحريم المعاهدات الدولية استخدام جميع أشكال الأسلحة العسكرية التي تضر بالبيئة، واعتبار الإضرار المتعمد بالبيئة الطبيعية وعناصرها الأساسية من جرائم الحرب والجرائم ضد الإنسانية؛ فما تزال رغبة الأطراف المتحاربة في تحقيق المكاسب العسكرية أقوى من قدرتها على الانصياع لبنود هذه الاتفاقيات، وتكمن خطورة المشكلة في أن آثار هذه الحروب على البيئة لا تعترف بالحدود الدولية، فقد تتأثر الشواطئ وتتلوث بدرجة كبيرة نتيجة سكب النفط فيها، وتجعل قسوة الظروف المناخية والطبيعية آثار التلوث أكثر خطورة وفتكاً، كما أن التأثير الإشعاعي لليورانيوم المنضب يستمر إلى نحو 4.5 مليار سنة، وأنه من السهل انتقال جزيئاته المشعة إلى مناطق أوسع بفعل الرياح والغبار وترسبات الأتربة، ولليورانيوم المنضب علاقة بارتفاع نسبة الإصابات بأمراض عدة كالسرطان والتشوهات الخلقية والإجهاض، وغير ذلك من الإصابات التي تنتقل إلى أجيال متعاقبة.

كانت البيئة وما تزال من أهم ضحايا الحروب القديمة والحديثة على حد سواء، فقد شهدت الحربان العالميتان الأولى والثانية، والحرب الكورية، وحرب فيتنام، ونزاعات كولومبيا، وحرب الخليج الثانية، والحرب على العراق، وغيرها أحداثاً مروعة كحرق الغابات والأراضي، وإشعال آبار النفط، وتحطيم السدود، وسكب النفط في البحار ومصادر مياه الشرب، كما استخدمت الأسلحة الكيماوية والنووية التكتيكية، وكان لها تأثير قاسٍ على البيئة بمكوناتها كافة من تربة وماء وهواء وطبقة أوزون، كما تعتبر مشكلات البيئة، وثرواتها أيضاً، سبباً مباشراً للحروب احياناً، فندرة المياه مثلاً قد تتسبب في نشوب الحروب بين الأمم، إذ يُتوقع أن يعاني نصف سكان الأرض من شح المياه خلال الثلاثين عاما المقبلة مما يؤدي إلى نشوب حرب عليها، كما يُتوقع أن يؤدي ارتفاع درجة حرارة الأرض، التي شهدت أعلى مستوى لها في

هذا العقد، إلى نزوح عدد كبير من السكان إلى مناطق أخرى، الأمر الذي سيتسبب في نشوب صراعات مع أصحاب الأرض الأصليين، كما كانت الثروات الطبيعية سبباً في إشعال حروب عدة، ولقد تحولت المصادر الطبيعية الثمينة إلى كل نوع من الاستخدامات العسكرية، ابتداء من الأجهزة، إلى بناء وصيانة القواعد، الملابس وإطعام الموظفين، وانتهاء إلى إنتاج الأسلحة ووقود المركبات، والسفن والطائرات، فالقواعد العسكرية تتطلب مناطق كبيرة من الأرض، والاستعمال العسكري لتلك الأرض يحطم البيئة الطبيعية عمومًا، كما يسبب في هجرة الحياة البرية أيضًا، فالأنظمة البيئية الحساسة تتحول إلى محميات عسكرية حيث تقوم المناورات والتدريبات، والعديد من البلدان تحجز مناطق كبيرة من المساحات الخضراء فقط لهذا النوع من النشاط العسكري، العديد من البلدان تقتطع مناطق واسعة من الأرض لإجراء التمارين على الأسلحة الكيميائية والبيولوجية، وفي تلك البلدان التي تنتج الأسلحة، تستعمل أيضًا مناطق كبيرة لاختبار الصواريخ، والأسلحة الكيميائية والبيولوجية بالإضافة إلى الأسلحة النووية.







يستهلك الإنفاق العسكري نحو (6٪) من إنتاج العالم من الموارد الطبيعية، ومع ازدياد الطلب على الموارد الطبيعية النادرة، الذي يرافقه نموّ سكاني مرتفع، وتدمير بيئي خطير، تبرز إلى الواجهة إمكانية النزاع على البقية الباقية من الموارد الطبيعية، ومن الواضح أن مستقبل الأمن والسلام في العالم سيواجه تهديداً حقيقياً بسبب عدم النجاح في التنمية المستدامة التي تحافظ على الموارد الطبيعية للأجيال المقبلة.

هناك علاقة وثيقة بين الصرف على التسلّح والتنمية الاجتماعية، فمليارات الدولارات التي تنفق سنوياً على صناعة السلاح وتطويرها تتناقض مع حاجات الفقراء الذين يشكِّلون نحو نصف سكان الكرة الأرضية.

إن تهديد الحروب يؤثّر تأثيراً مباشراً على البيئة، فلقد أدّت الحرب العالمية الثانية إلى هبوط في كمية الإنتاج الغذائي في دول غربي أوربا بنحو 48٪ من إجمالي إنتاجها، وأن حروباً جديدة بهذه الأسلحة الحديثة ذات القدرات التدميرية الهائلة ستؤدي إلى مزيد من التدهور البيئي؛ فاليورانيوم المخضب الذي استخدم في حرب الخليج الثانية، والحرب على العراق عام 2003م، قد أدّى إلى خروج مساحات زراعية شاسعة تُعدّ من أفضل المناطق الزراعية في العراق من دائرة الإنتاج الزراعي بسبب تلوثها، والخشية من انتقال اليورانيوم المنضب إلى الإنسان عن طريق السلسلة الغذائية، الأمر الذي يهدد بالإصابة بالكثير من الأمراض الخطيرة، كما أن الأسلحة الكيميائية والبيولوجية التي استخدمت في حرب فيتنام أدّت إلى القضاء على الغطاء الغابوي، ومن ثم تجريف التربة وتصحُّر الأرض، وإصابة توازن النظام البيئي الطبيعي في هذه المنطقة من العالم بالخطر والذي لاتزل آثاره ماثلة للعيان.

ففي الحرب العراقية ـ الإيرانية 1980- 1988م، لم يوفّر الطرفان جهداً في تدمير وحرق وتخريب ما أمكن من أراضي وشواطئ الطرف الآخر، فاستُخدمت فيها الأسلحة الكيميائية، وأُغرقت السفن، ولُوِّثت البحار، وفي حرب الخليج الثانية سكب ما بين (4 ـ 8) ملايين برميل نفط في مياه الخليج مخلِّفة أكبر بقعة نفطية في العالم، وأحرقت (732) بئراً للنفط، واستخدمت قوات التحالف (350) طناً من اليورانيوم المنضب خلال حرب الخليج الثانية، وفي الحرب على العراق عام 2003م، كان للأعمال العسكرية دور بالغ الأثر على التلوّث البيئي الخطير في العراق، إذ قدّر البنتاجون والأمم المتحدة استخدام الولايات المتحدة وبريطانيا ما يتراوح بين 1100 ـ 2200 طن من اليورانيوم المنضّب خلال شهري آذار ونيسان، فضلاً عن عمليات النهب التي تعرّضت لها مواقع تحتوي على مواد نووية وكيميائية سامة...

ولأن البيئة ظاهرة جغرافية متصلة، فإن آثار هذه الحروب على البيئة لا تعترف بالحدود الدولية، لذا تأثّرت شواطئ الخليج العربي، وتلوثت بدرجة كبيرة نتيجة سكب النفط فيه، حيث وصل إلى حدود دول أخرى ، مثل إيران، والسعودية. وتجعل قسوة

الظروف المناخية والطبيعية في منطقة الخليج العربي آثار التلوّث أكثر خطورة وفتكاً مقارنة بغيرها من المناطق، كما تشير التقارير العديدة في هذا المجال إلى أن التأثير الإشعاعي لليورانيوم المنضب يستمر إلى نحو (5،4) مليارات من السنين، وأنه من السهل انتقال جزيئاته المشعّة إلى مناطق أوسع بفعل الرياح والغبار وترسّبات الأتربة، وتشير التقارير الطبية إلى علاقة اليورانيوم المنضب بارتفاع نسبة الإصابات بأمراض عدة في العراق، والكويت، والسعودية كالسرطان، وتليّف الكبد، والكليتين، والتشوهات الولادية والإجهاض ... وغير ذلك من الإصابات التي تنتقل إلى أجيال متعاقبة.

إن ضرورة اتخاذ إجراءات عاجلة للتعامل مع التلوث البيئي الذي أحدثته الحروب في المنطقة أمرٌ في غاية الأهمية، ويتضمن ذلك إجراء دراسات تحديد وتقويم المناطق الملوّثة، وإجراءات فحوصات للسكان الذين يتعرّضون لمشكلات صحية خطيرة، ووضع برامج توعية بالمخاطر الصحية والبيئية للتلوّث بأشكاله كافة، كما يتطلب الأمر وضع برامج مستقبلية لإنعاش البيئة وحمايتها والمطالبة بدمج الاعتبارات البيئية في أي نشاط عسكري أو مدني قد يؤثّر في البيئية سلباً، إضافة إلى ضرورة إعادة تقويم الحرب باعتبارها مشكلة بيئية، بصرف النظر عن مستوى الدمار وآثاره؛ فالحرب والمشكلات البيئية كلتاهما تعني اختلال التوازن الطبيعي للأشياء.

تغيب البيئة عن قائمة الأولويات والاهتمام في وقت الحروب، ويتحمّل القادة والشعوب هذه المسؤولية، بتوفير أسباب السلم والأمن باعتبارهما عنصرين مهمين لتحقيق هدف حماية البيئة والحفاظ على نظافتها.

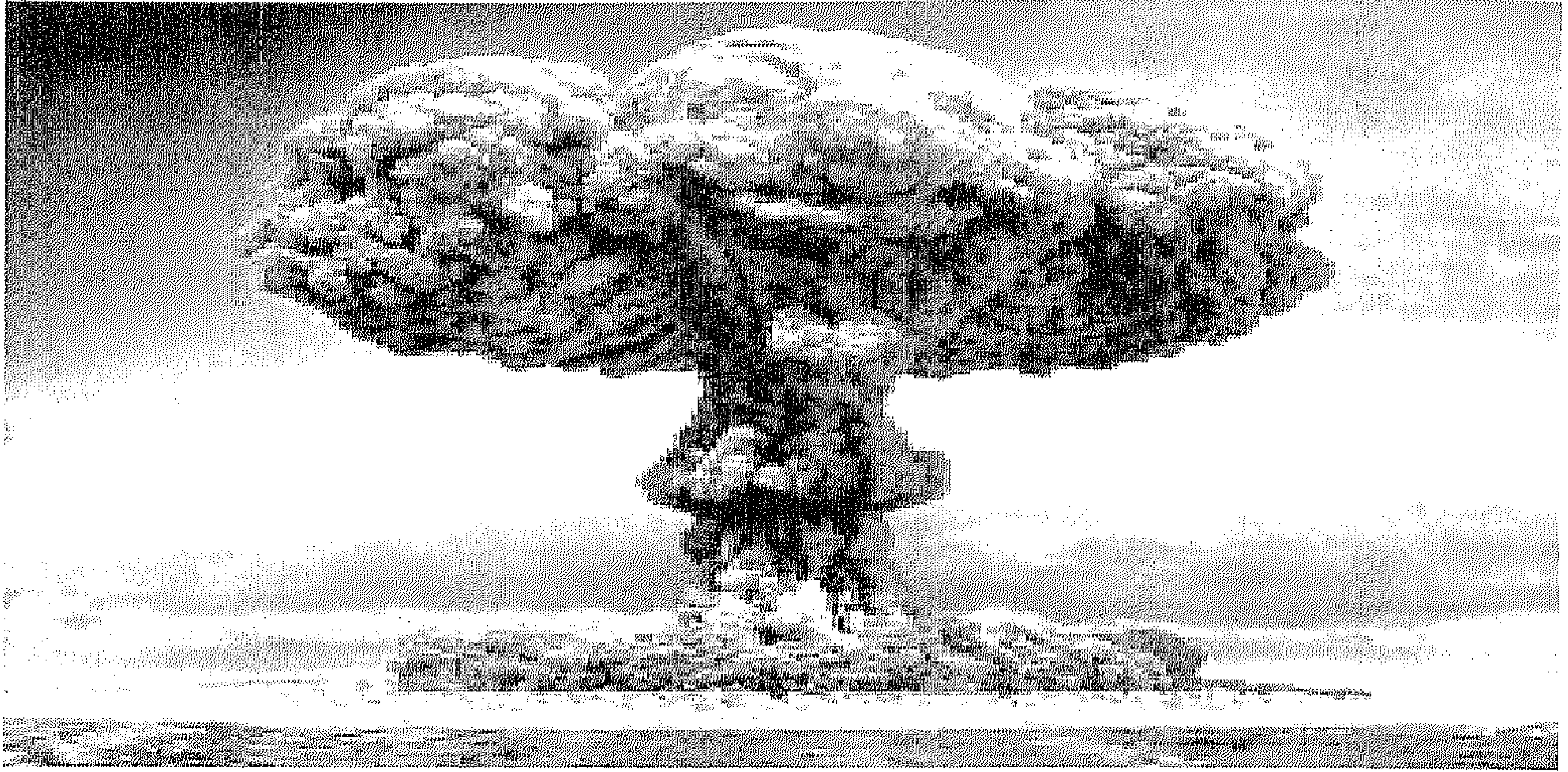
إن النتيجة النهائية للإنفاق المفرط على التسلُّح هو خسارة موارد العالم الطبيعية المحدودة، ولو أضفنا إلى خسارة الموارد الطبيعية خسارة الموارد البشرية التي يتم تعبئتها للنشاطات العسكرية - وهي تُقدّر بنحو (20؟) من أكثر علماء ومهندسي العالم كفاءة وتأهيلاً، أي ما يقارب نصف مليون مهندس وعالم، يُضاف لهم نحو (20؟) مليون يعملون في مشاريع ذات طابع عسكري - هم خارج إطار العمل في التنمية المستدامة، لأدركنا بأن الخسارة لا تُقدّر بثمن، لذا فإن تحقيق التنمية المستدامة والمحافظة على البيئة، لا يتم إلاّ من خلال المحافظة على الأمن والسلم العالميين، للتخلُّص من الإنفاق العسكري، وتوجيه الموارد الطبيعية والعقول البشرية للعمل في قطاعات التنمية المستدامة.

إننا في أمسّ الحاجة للسلام للحفاظ على بيئتنا، وليس السلام هو انعدام الحروب فقط، بل هو تنمية مستمرة لحاجيات الإنسان الأساسية التي من دونها لا وجود للسلام، ولقد أثبتت تجربة القرن الماضي، أنه حينما حصل فشل في تأمين حاجات الناس الأساسية هبّت رياح الحرب وعدم الاستقرار، لأن العجز في توفير الحاجات الأساسية يؤدي إلى التنافس والتنازع، والدليل في عشرات الحروب التي حدثت في القرن الماضي، والتي أودت بحياة الملايين، لأن استمرار انحدار نوعية الحياة، وتفاقم الفقر، والتنافس على الموارد المحدودة، وتكرار مآسي المجاعة، والنقص الغذائي... كل ذلك يقود إلى التوتّر والعنف، ويهدد السلام، ويدمِّر البيئة.

الحرب والأمن البيئي

لا تخلو حروب العصر الحديث من أشكال الدمار التي تهدد الأمن البيئي على نطاق جغرافي واسع، حيث لا تعرف الآثار البيئية المدمرة التي تخلفها الحروب الحدود الجغرافية او السياسية بين الدول، والتي غالبا ما تتعدى دول ومناطق تبعد عن مواقع العمليات العسكرية بمسافات بعيدة، وذلك لاختلاف نوعية الأسلحة الحديثة وشدة درجتها التدميرية ونتائجها وما يتخلف عنها في الطبيعة. وتعد الحرب العالمية الثانية في نطاقها الأوربي (1939- 1945) حربا شاملة بعيدة المدة بما خلفته من أوجه الدمار والخراب على كافة المستويات السياسية والاقتصادية والاجتماعية، وفوق ذلك أنها شهدت قبل نهايتها بأسابيع قليلة أول تجربة حية للسلاح النووي ضد اليابان، بإلقاء سلاح الطيران الأمريكي قنبلتين نوويتين فوق مدينتي هيروشيما وناجازاكي على التوالي، وذلك كرد فعل وعقاب مؤخر بعد تقدمها على الأسطولين الأمريكي والبريطاني في المحيط الهادي. وستبقى أثار تلك التفجيرات النووية لقرون قادمة في المحيط الحيوي، لي في اليابان وحدها بل في مناطق متفرقة من العالم والتي قد أصابها وابل من سحابة التلوث النووي التي تحركها وتوثر فيها العوامل الجوية، ولاسيما الرياح السطحية والعلوية وتساقط المطر...

ومن فداحة الحرب العالمية الثانية خسائرها البشرية التي تقدر بنحو 73 مليونا من القتلى، ثلثيهما من المدنيين والثلث الآخر من العسكريين، الى جانب ملايين اللاجئين والمشردين في ظل ما شهده الاقتصاد الأوربي من انهيار وتدمير لنحو 70٪ من بنيته التحتية الصناعية.



وقــد حصــدت حــرب الإبــادة الجماعيــة والــتطهير العرقــي في البوســنة والهرســك(1992- 1995) أكثــر مــن 300 ألــف مســلم، والإبــادة الجماعيــة في روانــدا بــين قبائــل الهوتــو والتوتســي الــتي أدت الى قتــل مليــون مــدني مــن التوتســي وإعاقــة المئــات مــنهم بــاعتراف منظمــة الأمــم المتحــدة. وعلــى صــعيد آخــر الحــرب الروســية الأولى في الشيشــان (1994- 1996) الــتي قــدرت خســائرها البشــرية مــا بــين50- 100 ألــف قتيــل مــن المــدنيين وأكثــر مــن 200 ألــف مصــاب، ومــا يقــرب مــن نصــف مليــون نســمة هجــروا ديــارهم بســبب الصــراع وتعــرض القــرى والمــدن الحدوديــة للتــدمير الشــامل. ومــا لبثــت ان انــدلعت الحــرب الشيشــانية الثانيــة (أغســطس 1999) واســتمرت آثارهــا حتــى مطلــع القــرن الحــادي والعشــرين. وهكــذا كانــت الحــرب العالميــة الثانيــة آخــر الحــروب العســكرية الشــاملة في الألفيــة الثانيــة، وظهــرت حــروب الألفيــة الثالثــة بأســلحتها الإســتراتيجية المتطــورة فائقــة التــدمير والــتحكم في بلــوغ أهــدافها، غــير انهــا فاقــت كــال التهديــدات للأمــن البيئيــة كــالحرب الأمريكيــة علــى أفغانســتان (منــذ تشــرين الأول 2001م ولحد الآن 2010).

1- تهديدات الأمن البيئي:

بعيدا عن الخسائر البيئية التي تسببها الحروب في العصر الحديث، فإن درجات الحرارة المتصاعدة وأنماط المناخ المتطرفة تؤثر بصورة واضحة على الأمن الإنساني، والتي يعاني منها كثير من سكان العالم ولاسيما الفقراء منهم في بعض المناطق الأكثر كثافة وازدحاما والتي تعاني من الفاقة والتدهور الاقتصادي، ويمكن حصرها فيما يلي:

1- شح الماء في مقابل الاحتياجات المتزايدة من مياه الشرب والري.
2- تدهور الإنتاج الزراعي.
3- تزايد ندوة الموارد الطبيعية.
4- خسائر الحياة البرية وما يتبعها من خطورة نقص المناعة البيئية.
5- الأمراض واسعة الانتشار بسبب البعوض والحشرات الأخرى.
6- تدهور الصحة العامة.
7- الخسائر الاقتصادية المترتبة على الأعاصير والعواصف المدمرة.
8- تذبذب الناتج الاقتصادي والتجارة.
9- الفقر المتزايد

وقد شهدت الحرب الأمريكية على العراق عام 2003 إطلاق أعداد غير مسبوقة من الصواريخ البالستية، حيث أطلق فيها ما يزيد عن 800 صاروخ باليستي مقارنة مع 288 صاروخا فقط خلال حرب 1991، بما في ذلك أسلحة الدمار الشامل من قذائف اليورانيوم المنضب والقنابل العنقودية، بالإضافة الى القنابل ذات القوة التدميرية الجبارة. وقد ساهمت هذه الحرب بشكل واضح في تلويث المياه الطبيعية وزيادة التلوث الكيميائي والإشعاعي، إضافة الى أنواع أخرى من التلوث لم تحدد بعد..

وسيظل التلوث البيئي بذلك العنصر السام من اليورانيوم المنضب لحقب جيولوجية قادمة، وتبقى الأجزاء غير المتفجرة من القنابل العنقودية ألغاما موقوتة تحصد الأرواح وتعطل التنمية (القنابل العنقودية عبارة عن عبوة ناسفة تحتوي على العديد من القنابل الصغيرة وتدمر الهدف التي تقذف عليه، وإن لم تنفجر تصبح ألغاماً تهدد الحياة في المنطقة المستقرة بها) ويواكب تتابع الهزات

الأرضية المصاحبة لإلقاء القنابل فائقة القدرة التدميرية حدوث تشوهات في التركيب الجيولوجي لطبقات سطح الأرض، وبشكل خاص مكامن المياه الجوفية التي يزيد تعرضها لتسرب الملوثات من سطح الأرض. ولن تفلت منظومة الحياة البرية، النباتية والحيوانية ومعها البحرية، من التعرض لتغيرات بيئية حادة تؤدي الى خسائر بيئية -اقتصادية مروعة. أضف الى ذلك، انتشار الفوضى المدنية وانهيار البنية التحتية والمرافق الحيوية، من محطات الكهرباء والمياه والصرف الصحي وغيرها. وأيضا تلوث المسطحات المائية بالمخلفات السائلة والصلبة، وما يترتب على ذلك من تفشي الأمراض والأوبئة وتزايد احتمالات الإصابة بالأمراض السرطانية، ولاسيما سرطان الدم عند الأطفال، بالإضافة الى تزايد حدوث التشوهات الخلقية في الأجنة وتزايد معدلات العقم عن البشر والحيوانات، كما ان هناك أنواع جديدة غير معروفة بعد من الأمراض والأوبئة.

ما حدث في العراق لا يقل عن أشكال الدمار البيئي الشامل للحرب الأمريكية على أفغانستان (بدأت منذ تشرين الأول 2001 ولم تنتهِ بعد)، مع الأخذ بنظر الاعتبار الاختلاف بينهما في ظروف الإستراتيجية والجغرافيا العسكرية. وقد كشفت حكومة العراق عن وجود ما يقرب من 20 مليون لغم أرضي ونحو 6 ملايين قنبلة عنقودية تنتشر بمناطق حقول النفط والأراضي الزراعية، حيث تقدر مساحة الأراضي الملوثة بالألغام في العراق بأكثر بينما أكدت وزارة البيئة العراقية، ان استعادة بيئة العراق الطبيعية وتطهيرها من آثار الحرب قد يحتاج الى قرون، وأنه رغم توقف القصف بمختلف أنواع القنابل غير التقليدية سيظل سكان العراق يموتون بسبب آثار الحرب...

وان المصانع مازالت مدمرة بل تحولت مواقعها الى بؤر للنفايات الخطرة نتيجة تسرب السموم الى الماء والتربة... وقد طالت العمليات العسكرية إزالة الغابات في شمال العراق ومعها أشجار النخيل في الجنوب.. ناهيك عن التلوث الأرضي بالنفايات الكيماوية ومخلفات الألغام التي مازالت عرضة للانفجار.

وما يصاحب الحروب من الدمار البيئي الشامل لا يفرق بين البيئة الطبيعية والسكان، وان النتائج المترتبة على تلك الحروب تؤدي لا محالة الى تغيرات حادة

في النسيج الاجتماعي والاقتصادي والثقافي للشعوب، أضف الى ذلك زيادة معدلات الإصابة بالسرطان والأمراض المعدية...

وينسحب ذلك الدمار الشامل لحرب العراق على حرب لبنان (2006)، حيث لم تفلت البيئة البحرية للبحر المتوسط بطول الساحل اللبناني من التلوث بالنفط، كما حدث بسواحل البحر والكويت والسعودية في الخليج العربي من قبل. فقد ساعدت الحرب الإسرائيلية في لبنان على تسرب أكثر من 15 ألف طن زيت الوقود بمحطة كهرباء جنوب لبنان، وانتشارها بطول 150 كيلو مترا قبالة السواحل اللبنانية والسورية، مما أدى ال تلوث الشواطئ والمياه الساحلية التي أفسدت فيها عمليات الصيد والسياحة.

ومن غرائب الحروب قيام الكيان الصهيوني في حربه الأخيرة على قطاع غزة (2009) بإلقاء ما يعادل 3 ملايين كيلو جرام من المتفجرات على مساحة صغيرة لا تزيد عن 400 كيلو متر مربع وأحدثت تدميرا غير مبرر على الإطلاق. بل تكرر أطلاق إسرائيل قذائف الفسفور الأبيض للاستفادة من جدار دخانها السميك في إخفاء تحركات جنود العمليات البرية، وهي مادة مصنعة من الفوسفات لونها أبيض شفاف مائل الى الاصفرار وشمعية القوام وله رائحة مثل رائحة الثوم، عندما يتفاعل الأوكسجين مع الفوسفور الأبيض تنتج غازات حارقة منه تسبب تكون سحابة بيضاء كما أنها تسبب حروق بالغة بجسم الإنسان. كان أول استخدام للفوسفور الأبيض على يد الإيرانيين في القرن التاسع عشر. وهو سلاح محرم دوليا للاستخدام...

وقد شوهدت تلك الآثار المدمرة والمنتشرة في أرجاء قاع غزة نتيجة الاستخدام العشوائي لهذا السلاح المحرم دوليا، وان كثرة وجوده يعد دليلا على ارتكاب إسرائيل لجرائم الحرب في غزة.

وعلى صعيد آخر، فقد خلفت حرب (إسرائيل) على غزة ما يزيد على 20 ألف طفل فقدوا أهاليهم، وهؤلاء الأطفال يحتاجون الى من يرعاهم بشكل كامل لمدد زمنية طويلة وتوفير برامج تأهيل اجتماعي ونفسي لهم والعناية بجميع جوانب حياتهم الصحية والتعليمية.

2- أثار العنف على البيئة

تشبع القرن الواحد والعشرين، وكذلك القرن العشرين بالحروب الطويلة التي أدت الى أحداث تغيرات بيئية كبيرة نذكر منها:

❖ قاذفات القنابل التي سوت بالأرض مدينة برلين وحولتها الى مدينة أشباح... وقد تم بناء برلين جديدة على أطراف العاصمة القديمة لألمانيا، بسبب التلوث الخطير الذي أصابها من جراء الخراب والتدمير الشامل لكل مكونات الحياة فيها.

❖ في حرب فيتنام الدموية 1965 – 1975م، حفرت القاذفات الأمريكية نحو 20 مليون فوهة في اراضيها الزراعية، حيث تحولت مساحات كبيرة منها الى أراض جرداء لا تصلح للزراعة لتشبعها بملوثات القاذفات الأمريكية الكيماوية، وتحول البعض منها الى برك للأسماك.

❖ في الحرب بين اليابان والصين 1937- 1945م مثال آخر على تدمير البيئة، وذلك عندما لجأ الوطنيون الصينيون إلى تدمير السدود التي تكبح نهر هوانفهر - النهر الأصغر، بأمل وقف التقدم الياباني، مما أدى الى اغراق ملايين الهكتارات من أراضي المحاصيل في ثلاث محافظات وغمر (11) مدينة وما يزيد على أربعة الآف قرية.

❖ سياسة الأرض المحروقة في الصراع الألماني – السوفيتي خلال الحرب العالمية الثانية جلب دمار بيئي خطير.

❖ الحروب الأهلية الدامية في افريقيا كما حدث في رواندا من قتل ما يزيد على مليون مواطن، وتدمير مساحات واسعة من الأراضي الزراعية، فضلا عن ابادة الآف الطيور والحيوانات.

كما شهدت الحروب تدمير الغابات كسياسة وقائية، فقيصر احرق الغابات الطويلة من أجل حماية جيوشه، والكثير من الحروب بالوكالة التي جرت في أفريقيا وآسيا وأمريكا الوسطى خلال الحرب الباردة، أدت الى حرق مساحات واسعة من الغابات، وذلك لمنع المقاتلين من الاختفاء فيها، فقد وفرت الغابات غطاءا مثاليا لهم.



تقنية القرن العشرين والواحد والعشرين جعلت تدمير الغابات أكثر سهولة مما في عهد قيصر أو وليام شيرمان، وكان الفرنسيون رواد في القصف الحارق للغابات في حرب الريف 1921 – 1926 وهي الثورة ضد القوى الاستعمارية الاسبانية والفرنسية، وظهر النابالم في الحرب العالمية الثانية في قاذفات اللهب وبرهن على فاعلية ضد الغطاء ألغابي في الحرب الأهلية اليونانية 1944 – 1949 قبل أن تصبح سلاح هام في الترسانة الأمريكية في فيتنام، وأدخل البريطانيون استخدام مزيلات أوراق النبات الكيماوية في تمرد الملايو في أعوام 1950، واستعملها الأمريكيون على نطاق كبير، وشهدت الحرب السوفيتية الأفغانية التي بدأت في 1979 استعمال أنواع متعددة من مزيلات الأوراق المتطورة تقنيا، وهذه ومئات الحالات مثلها تمثل بعض التأثيرات الأكثر استمرارية للحرب

خارج القتال كان للمجهود الحربي تأثيرات بيئية أخرى، ففي محاجر الحجر جرفت مستودعات ذخيرة الحرب العالمية الأولى النحاس إلى المياه الجوفية، وبعد ذلك بثمانين سنة بدت بعض الينابيع مثل مناجم صغيرة للنحاس، وقاد الطلب على القمح في الحرب العالمية الأولى إلى حرث حوالي 6 مليون هكتار من أراضي الحشائش على السهول والمرتفعات، واستهلك المجهود الحربي البريطاني وبناء سفن في الحرب العالمية الثانية حوالي نصف الغابات البريطانية، وخلال تلك الحروب برر أخذ قدر كبير من الكهرباء إقامة سدود إضافية لتوليد الكهرباء المائية، ومن المؤكد أن الاندفاع المحموم لرفع إنتاج الغذاء والوقود والمعادن والموارد الأخرى قاد إلى تصدعات بيئية كبيرة في كل دولة محاربة، كما فعلت جهود بناء الطرق والسكك الحديدية السريعة....

وفي عهد حديث أكثر مولت الأطراف المتحاربة في الحروب الأهلية حملاتهم بالتعاقد مع شركات قطع الأخشاب وتجريد مناطق الغابات التي تحت سيطرتهم، وبذلك تم تدمير الموارد الطبيعية من نباتات وحيوانات وجبال وأشجار وهواء وغير ذلك كثير، ومن الاشكال الاخرى الناجمة عن اثار الحرب على البيئة هي سوء الادارة ويتعلق ذلك بطمر النفايات اثناء وبعد العمليات العسكرية.

لقد قللت الحرب مؤقتا بعض الضغوط البيئية العادية، من خلال كبحها للنشاط الاقتصادي العادي، وعلى الرغم من قذائف الأعماق والتسرب النفطي في حرب الغواصات فإن الحرب العالمية الثانية أعادت الأيام الذهبية لأنواع الأسماك الأطلسية الشمالية، لأن أساطيل الصيد احتجبت في زمن الحرب، وانخفض الانبعاث الصناعي بسبب نقص الفحم وتدمير المصانع.

كان للحرب تأثيرات على البيئة حادة أحيانا وعابرة عادة، ونشأت التحولات الأكثر خطورة من العمل البائس للتجهيز والحشد للحرب الصناعية، وحتى وأن توقف الحرب فجأة بأعلان المنتصر او الخاسر عندها قد يتوقف نزيف الدماء لكن الاثر البيئي للحرب سوف يتمدد ويزحف وتتسع رقعته لبلاد أخرى.

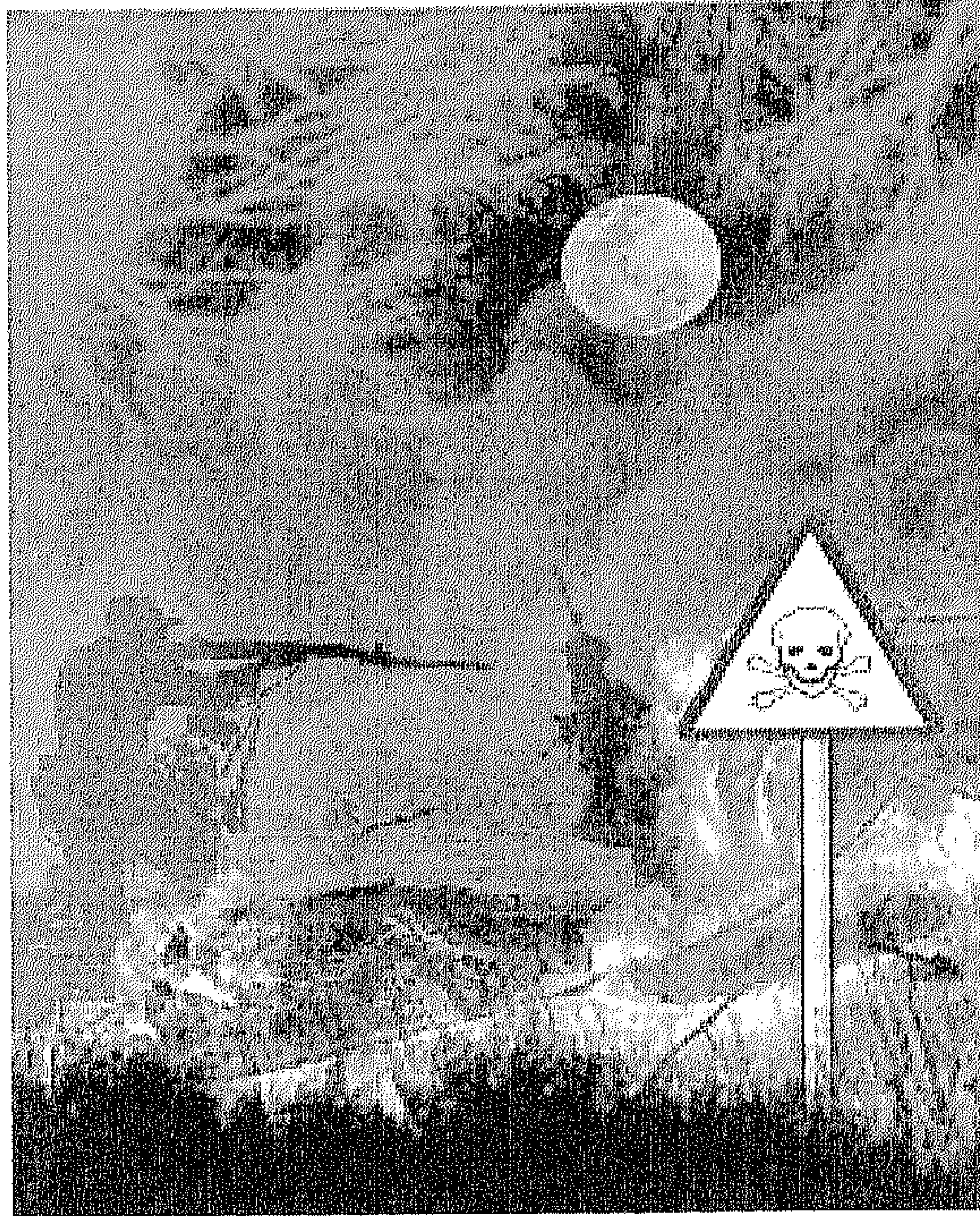
لقد حرم الله القتل والحرب والتدمير منذ أن خلق الأرض وما عليها من إنسان وحيوان فقال تعالى فى سورة المائدة الآية 32 "مَن قَتَلَ نَفْسًا بِغَيْرِ نَفْسٍ أَوْ فَسَادٍ فِي الأَرْضِ فَكَأَنَّمَا قَتَلَ النَّاسَ جَمِيعًا وَمَنْ أَحْيَاهَا فَكَأَنَّمَا أَحْيَا النَّاسَ جَمِيعًا" وقال تعالى فى سورة الحجرات آية (9) " وإنْ طائفتان من المؤمنين اقتتلوا فأصلحوا بينهما فإنْ بغتْ إحداهما على الأخرى فقاتلوا التي تبغي حتى تفيىء إلى أمر الله فإنْ فاءتْ فأصلحوا بينهما بالعدل وأقسطوا إنّ الله يحبُّ المقسطين " وعند خلق الانسان قال تعالى في سورة البقرة الآية 30 " وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلاَئِكَةِ: إِنِّي جَاعِلٌ فِي الأَرْضِ خَلِيفَةً، قَالُواْ: أَتَجْعَلُ فِيهَا مَن يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاء، وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ، قَالَ: إِنِّي أَعْلَمُ مَا لاَ تَعْلَمُونَ"، ولكن النشاط البشري ورغبته الانسان المحمومة للحرب كانت كبيرة، وكانت البيئة وما تزال من أهم ضحايا الحروب القديمة والحديثة على حد سواء، فقد شهدت أحداثاً مروعة كحرق الغابات والأراضي، وإشعال آبار النفط، وتحطيم السدود، وسكب النفط في البحار ومصادر مياه الشرب، كما استخدمت الأسلحة الكيماوية والنووية التكتيكية، وكان لها تأثير قاسٍ على البيئة بمكوناتها

كافة من تربة وماء وهواء وطبقة أوزون، وعلى صحة الإنسان والأجيال المتعاقبة، كما أنها تتسبب في دمار البنية التحتية وهذا ما يزيد معاناة البشر والبيئة معاً...

يُعدّ القرن العشرون والواحد والعشرون من أسوأ القرون بيئياً وإنسانياً، نتيجة ما شهداه من نزاعات عديدة كان لها تأثير بالغ الضرر بالبيئة، ومع التقدم التكنولوجي الكبير الذي شهدته صناعة الأسلحة والمعدات الحربية، أصبحت الحروب أكثر خطورة وقسوة على البيئة، في القرن العشرون والقرن الواحد والعشرون، حيث حدثت الكثير من الإبادات الجماعية، فقد أريقت فيهما الدماء بشكل لم يسبق له مثيل في تاريخ العالم، وخلالهما، رأينا بأم أعيننا صورا لقي فيها ملايين الناس حتفهم، وأجبر عشرات الملايين على ترك منازلهم، أو فقدوا أحباءهم، أو انتهى بهم الحال مشوهين أو مصابين أو معاقين، كما تأسست دول جديدة وانهارت دول أخرى كثيرة، وكانت لذلك آثار مهمة للغاية على تاريخ العالم...

والحقيقة هي أن أكثر الضحايا معاناة من تلك الحروب لم يكونوا المقاتلين بل كانوا ملايين المدنيين الذين أصيبوا في أثناء تبادل إطلاق النار، بالإضافة إلى النساء، والأطفال، والشيوخ الذين ذبحواوعُذب عشرات الآلاف بل ملايين من الناس وعاشوا بقية حياتهم مبعدين عن أوطانهم.

لقد خلق الله الكون في احسن صورة وهيئه وجمله ووضع له القوانين والنواميس التي تحفظ الكون، وخلق الإنسان ليعمر في الأرض وجعله له خليفة فيها فمن الواجب على المستخلف ان يحافظ على ما أستخلف عليه... ولكن ماذا فعل الإنسان قام بتغيير كل شئ، غير فى قوانين الكون، فدمر الطبيعة ودمر الجبال والأراضي الزراعية والغابات، وقام على إنتاج ما يدمر كل شي في الكون انتج الأسلحة الكيميائية والأسلحة الذرية التي أدت الى تدميره...



أن البشر ميالون إلى رؤية الأشياء من منظور ضيق جدًا، الحرب جحيم، والناس يعانون ويموتون، وبالرغم من عدم صوابيتها فالحرب تستمر إلى ما لا نهاية، ونحن عادة ننظر إليها من منظور ضيق، كمشكلة أخلاقية فقط، نادرًا ما نسمع عن الحيوانات والنباتات البريئة التي تدمر، والمساحات الهائلة التي يجتاحها التلوث، ولإن مصادر العالم الطبيعية تواصل الانكماش، سنُرغم يومًا على البدء بأخذ الضرر الذي نلحقه بالطبيعة بعين الاعتبار، عندها فقط قد نفكر جادين في وضع حد للحرب وإلى الأبد، أو على الأقل هذا ما يتمناه كل إنسان عاقل يملك ذرة من المنطق ويحب الحياة، ويؤمن يمن خلقها متوازنة واستخلفنا فيها وسخرها لنا لنسعد بحياة هانئية رغدة فيها، ونحن قد ضيعنا الامانة ونهدد انفسنا تهديداً خطيراً قد يكون سبباً في وضع نهاية لبقائنا كجنس بشري على هذه الأرض.

إذن كان العنف أحد الحلول للنزاعات منذ عصور ما قبل التاريخ حيث مده الزمن والثقافات بأدوات متطورة، ولكن ظل مع ذلك دون تغيير.. ولم تمكننا قرون التقدم العلمي إلا بقتل مزيد من البشر، بسرعة أكبر ووسائل أكفأ، عما كان يفعله أسلافنا في العصور الوسطى فضلا عن ألحاق الضرر بالتنمية خاصة فيما يتعلق بتبديد الموارد النادرة وتقويض الثقة والسلام الدوليين اللذان يعتبران ضرورة لتعزيز التنمية

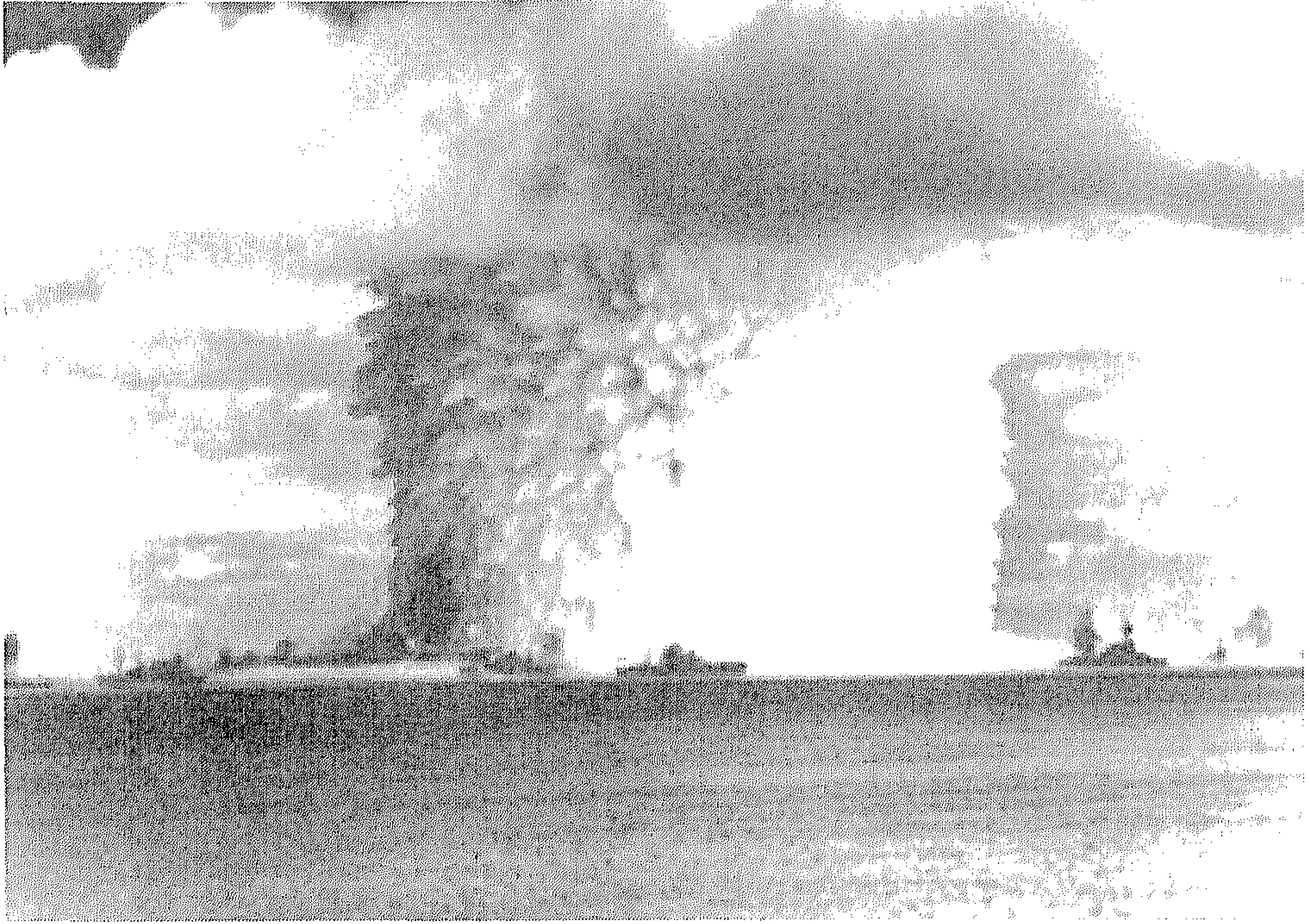
المستدامة وصون مواردنا النادرة وحماية البيئة والسلام على الصعيدين الإقليمي والعالمي.. كما تزداد الخسائر الفادحة التي تتعرض لها البيئة في حالات الحروب بمدى الخطورة والشراسة التي تتصف بها الأسلحة المستخدمة من قبل الجيوش المتحاربة بحيث يستطيع من يتمعن في قراءة تاريخ الحروب والصراعات منذ القدم وحتى عصرنا الحالي، أن يخلص إلى حقيقة هامة، وهي أنه في معظم الحروب والنزاعات كانت البيئة الضحية الأولى التي لا يلتفت إليها أي طرف من أطراف الصراع، فبعد سكوت المدافع وتوقف آلة الحرب وعودة العسكر إلى ثكناتهم وإعلان المنتصر أو المنكسر وإسدال الستار على فصل من مسلسل الصراعات الإنسانية التي ليس لها نهاية، يبدأ الإنسان في النظر من حوله ليرى ما سببته الصراعات وأوهام النصر وأحلام القوة من دمار بيئي.

منذ بدء الخليقة والإنسان يعيش في صراع مع أخيه الإنسان، ويجتهد في ابتكار أقوى وأشرس الأسلحة ليستخدمها في الحروب والصراعات التي يشنها، ويسقط في تلك الصراعات العديد من الضحايا، إلا أنه من أهم الضحايا المجهولين والذي لا يصدر عنه صوتاً ولا اعتراضاً في حال تعرضه لهجوم أو لاعتداء هي البيئة.. فعلى الرغم من براءتها وكونها تمثل فقط ما يمكن أن نسميه أرض المعركة إلا أنها تعد من أبرز ضحايا الحروب. وتزداد الخسائر الفادحة التي تتعرض لها البيئة في حالات الحروب بمدى الخطورة والشراسة التي تتصف بها الأسلحة المستخدمة من قبل الجيوش المتحاربة.

ففي الحربين العالميتين الأولى والثانية أشعلت آبار نفط وأحرقت غابات ودمرت مساحات شاسعة من الأراضي بما عليها من أخضر ويابس لمنع تقدم القوات وإحراز نصر على حساب بيئة مغلوبة على أمرها.. وفي الحرب الكورية دمرت الولايات المتحدة الأمريكية سدود مياه ضخمة في كوريا الشمالية، كما دمرت الصين أحد سدود المياه العملاقة لمنع القوات اليابانية من التقدم، وضاعت المياه حاملة معها كل ما يعترض طريقها من زرع وضرع وتربة.

أما في حرب فيتنام فقد حدث ما يفوق الخيال حيث استغلت القوات الأمريكية تفوقها التكنولوجي في إسقاط أمطار صناعية لإحداث سيول جارفة لقتل وتشريد آلاف الفيتناميين وإهدار آلاف الأطنان من التربة الخصبة، وضاعت إلى الأبد، كما ضاع معها أبرياء من الأطفال والنساء والشيوخ.. وبعد انتهاء هذه الحرب ولد حوالي

نصف مليون طفل مشوه بسبب غاز الديوكسين المتصاعد أثناء العمليات الحربية استنشقته الأمهات الحوامل آنذاك.



وفي صراعات السلفادور استخدمت قنابل الفوسفور الأبيض واستغل النابلم في حرق الغابات.

ينذر الوضع البيئي في فلسطين بتدهور خطير، إذ لم يقتصر العدوان الإسرائيلي على الإنسان الفلسطيني فقط بل طال كل أشكال الحياة على الأرض الفلسطينية في محاولة قديمة متواصلة لقلع الإنسان والحياة من الوجود، عبر استخدام كافة الوسائل القذرة المتاحة للحكومة الإسرائيلية. إلا أن ذلك لم ولن يثني إرادة الشعب الفلسطيني الذي أراد الحياة وصمم على مواجهة الاحتلال والتحديات حتى آخر رمق.

تشير التقارير الى أن الوضع البيئي المتردي اليوم قد نتج عن تدمير متعمد من قبل قوات الاحتلال الاسرائيلي والذي شمل تدمير البنية التحتية لقطاع البيئة بما في ذلك طمر النفايات الخطرة والسامة في الأراضي الفلسطينية المحتلة وإغلاق الطرق المؤدية الى مكبات النفايات وتدمير شبكات وأحواض الصرف الصحي وشبكات وأبار المياه هذا إضافة الى الاستنزاف المستمر للمصادر الطبيعية ومنع الفلسطينيين من استغلال حقوقهم من هذه المصادر، وكذلك مصادرة الأراضي الفلسطينية لإقامة المستعمرات عليها

والطرق الالتفافية ونقل المصانع الملوثة والغير مقبولة بيئياً الى داخل المستعمرات مما ترك آثاراً سلبية على الصحة العامة والتنوع الحيوي في فلسطين. فالمناطق الفلسطينية تواجه تحديات وصعوبات حقيقية كبيرة في سبيل تحقيق برامجها في مجال حماية البيئة والتنمية المستدامة أخطرها:-

1- اقتلاع الأرض والشجر: لم يعد المزارع الفلسطيني بمقدوره أن يزرع أي شجرة في أرض فلسطين التاريخية بدون إذن قوات الاحتلال الاسرائيلي وهي بالطبع لا تعطي هذا الاذن لأحد منذ عام 1948 حتى الآن لأن برنامجها يعتمد على تعطيل كل أشكال الحياة على الأرض الفلسطينية فلم تكتفي بقطع الشجر بل اقتلعته من جذوره لكي لا ينبت أبداً، إلا أن قوة الارادة والصمود هي التي تُنبت في هذا الشعب الأمل في أن يحيا مثل بقية شعوب الأرض.



إن هدف الممارسات الشنيعة للقيادة الإسرائيلية على الأرض الفلسطينية هو محاولتها التقليل من ارتباط الإنسان الفلسطيني بالأرض والأخطر الآن هو محاولتها جعل حياة الفلسطيني مستحيلة في فلسطين التاريخية مما يؤدي بالمواطن الى الرحيل، وهو الهدف الأخير عبر مجموعة من الإجراءات بتجريف الأرض الزراعية وقلع الشجر وتعطيش الناس تحت ذرائع أمنية واهية ففي العام الواحد تقوم اسرائيل بقلع حوالي نصف مليون شجرة مثمرة (زيتون وحمضيات وخلاف ذلك).

2- آثار الجدار العازل على المياه: تقوم (اسرائيل) ببناء الجدار الفاصل بين مناطق السلطة الفلسطينية والأراضي المحتلة عام 1948 بالإضافة الى الآثار الأخرى الاجتماعية والاقتصادية، نسأل أنفسنا ما هي الآثار البيئية لهذا الجدار؟

أولاً- الجدار الذي نتحدث عنه هو جدار عازل بكل معنى الكلمة. والآثار البيئية لهذا الجدار لا تقل كثيراً عن الآثار الاجتماعية والاقتصادية المدمرة على الشعب الفلسطيني فهو يعزل تماماً منطقة الضفة الغربية عن باقي فلسطين التاريخية.. وبالنظر إلى الخريطة نرى أن هذا الجدار يعزل في طريقه بعض أكبر خزانات المياه الجوفية في شمال الضفة الأمر الذي سيحرم قطاعات عريضة من السكان الفلسطينيين من الحصول على الكميات الكافية والمناسبة من المياه الشحيحة أصلاً. ولا يجب أن ننسى التأثيرات المدمرة لهذا الجدار العازل على التنوع الحيوي وعلى الزراعة، وعلى غيرها من العناصر البيئية...



ثانيا- يهدف الجدار الى عزل المستعمرات الإسرائيلية غير الشرعية المقامة على أرض الضفة الغربية في محاول لفرض الأمر الواقع، ومن هنا يتضح أن السيطرة على

خزانات المياه الجوفية الفلسطينية هو أحد الأهداف الرئيسية لإقامة الجدار العازل.. وإذا رجعنا الى الوراء قليلاً نرى أن عدد آبار مياه الشرب الفلسطينية الموجودة منذ عام 1948 لم يزداد مطلقاً على مدى نصف قرن مضى، وحتى أن قوات الاحتلال لا تسمح بإصلاح أية ماكينة بئر إذا تعطلت، فمنذ اتفاقية أوسلو بالعام 1993 حتى الآن سمحت قوات الاحتلال للفلسطينيين بحفر 20 بئر جديدة لأغراض الشرب فقط!!! أي بعبارة أدق وبلغة الأرقام نجد إن إسرائيل تستهلك 90 ٪ من المياه المتجددة الجوفية الصالحة للشرب الموجودة أصلاً في أراضي فلسطين التاريخية. وتترك لنا حوالي 10 ٪ فقط. مما أدى الى انخفاض معدل استهلاك الفرد الفلسطيني الى 25 – 30 متر مكعب سنوياً بالمقارنة فإن معدل استهلاك الفرد الإسرائيلي من المياه يتراوح من 90 – 100 متر مكعب بالسنة.. ويضاف الى ذلك كمية المياه المتاحة للشرب يستهلكها المواطن الفلسطيني لأغراض متعددة منها الشرب والزراعة ولقضاء كافة حاجياته الحياتية الأخرى، وحتى المتاح من هذه المياه تتعمد (اسرائيل) على تلويثه من خلال رمي النفايات الصلبة والسائلة من المستوطنات الصهيونية عبر الوديان والآبار مما يؤدي الى تلوث الخزان الجوفي لمياه الشرب....

ومن الأمثلة الأخرى الحرب على البيئة في لبنان، إذ تأثرت البيئة اللبنانية، خصوصاً منذ عام 1975 تأثراً مباشراً بالعمليات العسكرية والصراعات الداخلية والاجتياحات الإسرائيلية المتتالية. ونتج الضرر البيئي عن التدمير المباشر بالنيران والانفجارات وشق الطرق العسكرية، وعن تدمير غير مباشر نتيجة الفوضى التي عانتها البلاد... وكان لإستمرار الحرب اللبنانية وتمزق البلد الى مقاطعات شبه مستقلة آنذاك أثر سلبي وعميف على البيئة، كما أدى عجز الحكومة عن السيطرة على المواطنين الى تفشي الأعمال الغير مشروعة مثل استيراد النفايات السامة ونهب المواقع الأثرية وإنشاء أبنية من دون رخص أو هندسة ملائمة وتغيير وجهة استخدام الأراضي، وأسفر نزوح السكان من مناطق النزاع عن إخلاء بعض الأراضي وإهمالها من جهة وازدحام مناطق الاستقبال من جهة أخرى. وكانت النتيجة في كلتا الحالتين تدمير البيئة الطبيعية.

من الآثار التي خلفتها سنوات الحرب غياب الاحصاءات والمعلومات الدقيقة عموماً، وبالتالي غياب المعلومات الضرورية لاتخاذ القرارات حول أولويات البيئة وطرق

إدارتها. واقتصرت مصادر المعلومات على احصاءات مجزأة ومعلومات قديمة ومقتطفات من أبحاث جامعية أو مؤسساتية ونتائج آخر عمليات المسح. وقد استأنفت بعض الجهات الحكومية عملية جمع المعلومات، إلا أن تأطير السياسة البيئية يجب أن يرتكز على معلومات أكيدة ومتجددة باستمرار.

كانت الحرب سبباً مهماً في تدمير البيئة الطبيعية اللبنانية. فالغابات احترقت بالنيران والقذائف، والزراعة أهملت لهجر الأراضي والتحاق الشباب بالمليشيات، وشبكات المياه دمرت بإصابات مباشرة. في بيروت مثلاً دمرت الحرب 60 ٪ من موارد المياه وأدى تلف الشبكة الى إهدار مياه الشرب وإختلاطها بمياه المجاري أحياناً، وتعذر التنقية أحياناً أخرى. وقدرت كلفة إعادة تأهيل البنية التحتية لقطاع المياه في لبنان بنحو 450 مليون دولار أمريكي...

وفي المناطق الساحلية، تم تحويل معظم المجاري وتدفق النفايات الصناعية الى البحر مباشرة، فازدادت حدة التلوث البحري، فضلا عن أن رمي النفايات على الشواطيء شوه البيئة الطبيعية ونشر التلوث وهدد صحة الناس وحرمهم من السباحة والاستجمام.. وأنشئت مرافق عديدة على الشاطيء اللبناني، كالمنتجعات السياحية والمرافيء ومحطات تخزين الوقود وصبت كلها نفاياتها في البحر مباشرة مما أثر في الثروة السمكية ونوعية مياهه البحر.. من جهة أخرى عمد بعض الصيادين الى استخدام الديناميت فأهلكت بيوض الأسماك ودمرت مواطنها وانخفضت الثروة السمكية وتحولت بعض المناطق أماكن جرداء خالية من الحياة البحرية.

الجدير بالذكر إن عمليات طمر النفايات الصلبة لم يكن مرضياً في يوم من الأيام في لبنان، فقبل إندلاع الحرب عام 1975 اقتصر العمل على معمل واحد للتسميد، ولم تتوافر مكبات صحية قط. لكن جمع النفايات كان يتم يومياً في شاحنات خاصة. أما خلال الحرب فلم يبق في لبنان كله سوى 90 شاحنة للنفايات، فراح الناس يتخلصون من نفاياتهم كل على طريقته الخاصة، حتى باتت المشكلة تهدد المجتمع اللبناني.

كانت النفايات ترمى على الطرق وبين المنازل وفي الأنهار وعلى الشواطيء وفي البحر، حتى ارتفعت الشكاوى من قبرص وتركيا اللتين بلغتهما النفايات اللبنانية ولوثت شواطئهما .

لقد تأثرت بيئة لبنان خاصة في الجنوب بالعمليات العسكرية والاجتياحات الاسرائيلية المتكررة، فألحقت النيران والانفجارات وشق الطرق العسكرية اضراراً مباشرة بالأراضي التي فقدت غطائها النباتي وتربتها الفوقية الغنية، وأسفر نزوح السكان من الجنوب الى إهمال الاراضي المنتجة وازدحام مناطق الاستقبال في بيروت وضواحيها،مما أدى في الحالتين الى تدمير البيئة الطبيعية واحرقت نيران القذائف الغابات، ودمرت شبكات المياه ومحطات توليد اللكهرباء وبعض معامل معالجة المياه المبتذلة بإصابات مباشرة.



أنواع الأسلحة وأثرها على البيئة

على مر العصور تنوعت الأسلحة المستخدمة ما بين الأسلحة التقليدية والمتمثلة في الآليات العسكرية كالدبابات والطائرات الحربية والصواريخ إلى استخدام ما يسمى بأسلحة الدمار الشامل والمتمثلة فى استخدام الغازات الكيماوية والبيولوجية والتي تعد من أخطر أنواع الأسلحة المستخدمة في وقتنا الحالي فالتأثير الذي تخلفه الأسلحة التقليدية غالباً ما يقضي إلى تدمير بقعة محدودة من الأرض إلى جانب أن تأثيرها الزمني

محدود على خلاف أسلحة الدمار الشامل التي لا تعرف لها زمناً محدداً فتظل عالقة بالجو فترات وأيام طويلة وتتحكم بها عوامل مختلفة وتتجاوز أضرارها الأجيال الحاضرة وحدود الأراضي الوطنية.

السلاح أداة لإلحاق الضرر بهدف معين، وتصنف الأسلحة وفقاً للمادة المستعملة لإحداث الضرر. هنا بعض خصائص أنواع من الأسلحة:

1- الأسلحة الثاقبة: هي أسلحة بدائية كانت تستعمل في المعارك وجهاً لوجه ومنها القوس والسهم والرمح والحربة والسيف والسكين والفأس، وقد تطورت هذه الأسلحة إلى نوع مألوف هو سلاح ناري يدفع قذيفة صغيرة حادة الرأس بسرعة كبيرة وهذه الأسلحة لا تترك أثراً ملموساً في البيئة ما لم تستعمل على نطاق واسع جداً.

2- الأسلحة المتفجرة: يتم تصميمها لإحداث ضرر مادي بواسطة نبضات قوية من الطاقة المنبعثة من مركّبات كيميائية تخضع لتفاعلات احتراقية، وقد تنتقل الطاقة الى الهدف في شكل موجة صدمية أو شظايا سريعة من مادة تغلف المركب المتفجر.

3- الأسلحة الحارقة: صممت أصلاً لإشعال حرائق في أجسام مستهدفة أو لإحداث إصابات حارقة في كائنات حية، بفعل الحرارة أو اللهب اللذين يصدرهما تفاعل كيميائي لمادة تقذف الى هدف. ومن هذه الأسلحة الحارقة المخيفة سلاح النابالم.

4- الأسلحة الكيميائية: آثاره ضارة جدا على البيئة العالمية والإنسان والحيوان والنبات والهواء والماء ومجمل الكائنات الحية، فهو سلاح حربي يتم بالإسقاط او بالتوزيع أو بالنشر لإيصاله، ويتألف من مواد كيميائية سواء كانت غازية او سائلة او صلبة لها آثار سامة على الإنسان عند استعمالها.

ويشار في كثير من الأحيان الى العوامل الكيميائية على أنها أسلحة الجيل الثاني بما تملك من قدرة عالية من الفتك أقوى بمئات المرات من عوامل الجيل الأول التي استخدمت استخداما واسع النطاق إبان الحرب العالمية الأولى والآثار المترتبة على البيئة آنذاك.. وهي تعتمد على مواد

كيميائيـة غازيـة أو سـائلة أو جامـدة ذات تـأثيرات سـامة ومباشـرة علـى الإنسـان والحيـوان والنبـات. وتسـتعمل سميتهـا أحيانـاً لإحـداث تـأثيرات آنيـة، لشـل حركـة جنـد العـدو وإنهـاكهم موقتـاً أو إسـقاط أوراق الأشـجار قبل الأوان، وتستعمل أحياناً أخرى كآلية قاتلة.

5- الأسـلحة البيولوجيـة: تنـتج مـن خلايـا حيوانيـة او نباتيـة يمكـن ان ينـجم عنهـا آثـار ضـارة بالإنسـان او قاتلـة لـه، وهـو سـلاح حربـي بيولـوجي يمكـن إيصـاله علـى هيئـة جسـيمات سـائلة او صـلبة ذاتيـة الـدفع او قذيفـة او طلقـة تـدفع او تقـذف ميكروبـات معديـة تلـوث الهـواء والهـواء والمياه والزراعـة تصـل الى جـم الإنسـان عـن طريـق الجهـاز التنفسـي او الجهـاز الهضـمي وتسـبب مـرض او مـوت الإنسـان والحيـوان والنبـات وتملـك الأسـلحة البيولوجية القدرة على التكاثر في جسم الإنسان والحيوان.

كما تعتمد على وسائط جرثومية، كالبكتريا والفيروسات، أو على سموم أو مواد ممرضة تنتجها كائنات حية، ومن أغرب ضروب هذه الأسلحة قنبلة جرثومية (عِرقيّة) تطورها اسرائيل حالياً، يقال أنها تحوي جزيئات جرثومية معدلة وراثياً يمكن أن تصيب العرب دون اليهود.

وهى أسلحة دمار شامل تؤثر على الإنسان بصورة كبيرة، وتؤدى إلى الخلل الجسمي أو العقلي... وقد أنتجت اليابان أول قنبلة بيولوجية تم حملها وقذفها بالطائرات لتملأ الجو بالأحياء الدقيقة التي تسبب الأمراض واستطاعت اليابان تحضير قنابل بيولوجية تحتوى على ميكروبات تسبب أمراض التيفود والكوليرا والطاعون بجانب الأمراض الأخرى.. كما نشطت الدول الأخرى كالولايات المتحدة الأمريكية في إنتاج هذه الأسلحة البيولوجية..

ففي بدء حرب الابادة الامريكية لشعوب فيتنام وكمبوديا وكوريا، لم تستعمل القوات الامريكية اسلحتها الجرثومية بصورة مباشرة، لكنها في المقابل قامت بما يشبه الحرب الجرثومية، وذلك بتدمير شبكة الخدمات الطبية عن طريق قصف مستشفيات امراض التدرن ومراكز معالجة مختلف الامراض المعدية، مما اجبر المرضى الراقدين فيها على الهروب منها، وبالنتيجة اختلاطهم بالسكان الاصحاء، واصبحوا بذلك ناقلين للامراض.

كما ان تدمير السدود والاقنية الذي احدث فيضانات جزئية ابطل المراقبة على الاصداف التي تنقل الديدان الطفيلية، وساعدت المياه الآسنة المتجمعة في الحفر التي احدثتها قنابل القصف الجوي والبري في الارض بيوض البرغش والبعوض بالتكاثر، فراحت الامراض المستوطنة التي تحملها نواقل احيائية واصطناعية تنتشر بسرعة.

في الهجوم على كوريا عام 1950، استعمل الامريكان بصورة اساسية فيروسات حيوانية لا فقرية باطراف متصلة تعرف بـ (ارثروبور)، تعيش فيها جراثيم معدية، كالطاعون.... واستعملوا كذلك انواعاً اخرى من النواقل غير معروفة عادة في عالم الحيوان الجرثومي في هذا البلد، اخذت تظهر فيه خلال فترات مختلفة من فصول السنة انتشرت على اثرها عدة اوبئة، منها حمى سونغو. وبهذا الخصوص نشرت كوريا اقوال ستة طيارين امريكان كانوا اسرى لديها ، اعترفوا انهم شاركوا في نقل القنابل الجرثومية الى كوريا الشمالية. لكن معرفة الشعب الكوري التامة بعالم الحيوان الجرثومي في بلاده ساعدت كثيرا في اكتشاف واتلاف هذه النواقل مما الغى مفعول محاولات الامريكان المميتة.

لقد قام كل من البنتاغون ووكالة المخابرات المركزية الامريكية بنقل عدد من الابحاث الى اراضي البلدان الاخرى تحت ستار افتتاح مختبرات طبية هناك لاضفاء طابع اكثر سرية على هذه الاعمال.

ففي كانون الثاني من عام 1981، ذهل الرأي العام العالمي عندما عرف بواسطة الصحافة العالمية عند نشرها معلومات متعلقة بالتجارب الفتاكة التي يجريها الامريكان في احدى مختبراته الواقع في مدينة لاهور الباكستانية من قبل طاقم من جامعة ميرلاند، حيث استطاع هذا الطاقم انتاج بعض انواع البعوض والبرغش والحشرات المعدية الاخرى التي تسبب امراض خطيرة مثل الحمى الصفراء وحمى دينغية والتهاب الدماغ الامريكي (سين لوي)..

وكان الطاقم المختبري يقوم بهذه التجارب على الفلاحين المحليين، حيث يدفع لكل فلاح ثلاثة دولارات مقابل ان يلسعه البعوض المعدي!!!!...

وقد اثبت هذا النوع من البعوض بمقاومته للمتغيرات المناخية وبانتشاره بسرعة، اذ باستطاعته نقل المرض الى نحو 90٪ من الاشخاص الذين يلسعهم، وهذه النسبة اعلى اكثر بكثير من النسبة المتعارف عليها ابان الوباء الطبيعي في هذه المنطقة....

وفي تموز 1981، اعلنت كوبا رسميا عن امكانية ان تكون الاوبئة الفتاكة التي اصابتها خلال سنوات منصرمة خصوصا حمى الضنك، قد سربت الى اراضيها على يد الامريكان الذين استعملوا وسائل كيماوية غير قاتلة وجهت الى عمال قصب السكر الكوبيين تصيبهم بامراض تشلهم لفترة مؤقتة لمنعهم من القيام بممارسة اعمالهم في حقول السكر لمدة يوم او يومين دون عواقب ضارة بصحتهم.... وتأييداً لأقوالها، عرضت الحكومة الكوبية مقتطفات من تصريحات وبرقيات تثبت استعمال الوسائل المصنعة في مختبرات مؤسسة فورت ديتريك الأمريكية.

لقد دأب خبراء القوات المسلحة الامريكية بعد الحرب العالمية الثانية جاهدين على درس عالم الحيوان الجرثومي في جميع مناطق العالم، كدراسة القراد والبرغش في فيتنام وكمبوديا وكوريا، ودراسة قراد وقمل القارة الافريقية والقراد الأماسن في امريكا الوسطى وقراد وبعوض وذباب بلدان المشرق العربي....

لقد جرت بعض التجارب في مختبرات القوات المسلحة الامريكية والتي يتم فيها تحضير عملاء جرثوميين اصطناعيين من خلال التلاعب والتحكم بهندسة الجرثومة الوراثية... وقد عرفت مثل هذه التجارب بالتحول الجرثومي.. وهذه التجارب هي التي مكنت العلماء الامريكان من تمييز وفصل المادة الوراثية النوعية للمرة الاولى، وبذلك تمكن هؤلاء العلماء من مضاعفة القدرة الجرثومية على التغلب على دفاعات الجسم، وان تحدث او تسبب في عدد من الجراثيم تغيرات في حساسيتها ومقاومتها للمضادات الحيوية والمعالجات بالكيمياويات.

كما ان هناك تجارب اعتمد فيها العلماء الامريكان على العلاقات الموجودة بين الجراثيم والفيروسات الجرثومية (باكترويوفاج) التي تم بواسطتها تحضير عملاء للحرب الجرثومية وذلك بزيادة سمية بعض الجراثيم المنتجة للسم، وتعديل جراثيم اخرى لا تنتج السم بطبيعتها وتحويلها الى منتجات للسموم حيث تغير هذه العملية بعضاً من خصائص الجراثيم ممكنة اياها من انتاج السموم او تتم بجعل الجهاز الوراثي للجرثومة يتحد مع الجهاز الوراثي للفيروس (باكتريوفاج) الذي لا يظهر نفسه (فيروس كامن) لكنه ينتقل الى خلفاء الجرثومة ويستطيع ان يصبح ناشئاً تحت ظروف معينة كالاشعاعات مثلاً.... ويمكن ان تشمل هذه التغيرات الوراثية تغيرات احيائية في سلوك الجراثيم بما فيها التأثيرات التي تنتجها عندما تصيب الانسان او الحيوان او النبات.

ان اكثر هذه العمليات الغاية منها هي لاغراض هجومية عدائية خالقة جنساً من الجراثيم يصعب تشخيصها والشديدة السم والاكثر قدرة على تعميم نفسها في الكائن الحي المصاب... ومن أخطر الأسلحة الجرثومية الأمريكية:-

أ- **مرض الجمرة الخبيثة:** يصل مدى فيروساته إلى 20 كم خلال ساعتين وقد الإرهاب استخدم ضد أمريكا بعد أحداث سبتمبر وقد استخدم البريد في هذه الأسلحة وسببت زعر كبير في الولايات المتحدة الأمريكية .

ب- **مرض الكوليرا:** تصل مدى فيروساته إلى 22 كم وتنتقل عبر الهواء والمياه والتغذية

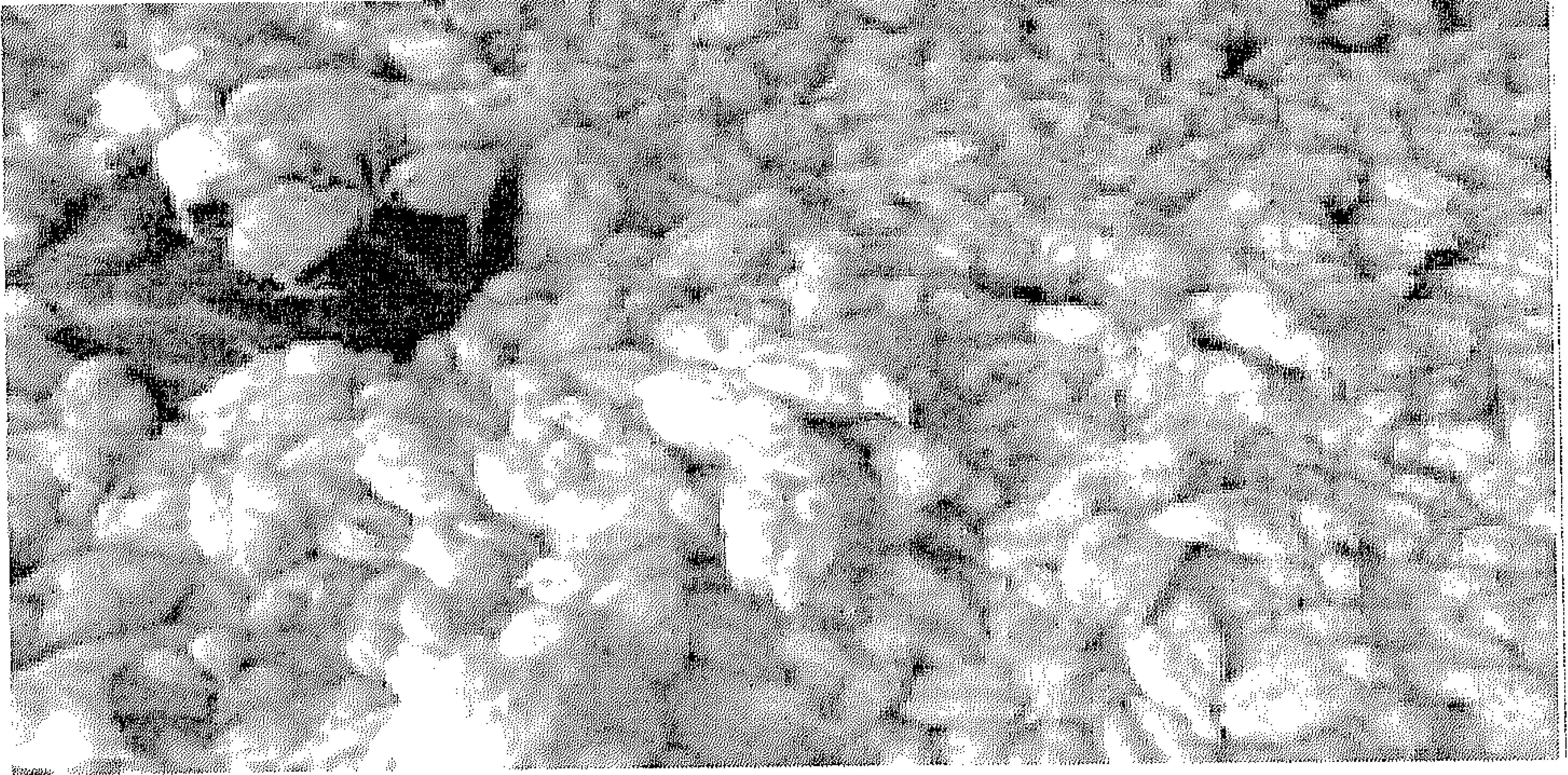
ج- **مرض الطاعون :** مدى فيروساته تصل إلى 15 كم ولو ضربت به مدينة عدد سكانها مليوني إنسان يموت 175 ألف شخص .

د- **الحمى القلاعية : فيروس الحمى القلاعية (Foot & Mouth Disease)..**

يصل مدى أنتشاره إلى 12 كم خلال 65 دقيقة ، ولو وجه ضد مدينة تعدادها ثلاث مليون نسمة تكون النتيجة موت 250 ألف شخص.. وفي الواقع ليس من سبيل إلى وضع حد لوباء الحمى القلاعيّة التي أهلكت الثروة الحيوانية البريطانية في بداية عام 2001م. فبعد أيام قليلة على تشخيص الأطباء البيطريين 27 إصابة بين خنازير إحد المسالخ الريفيّة، فرضت الحكومة حظراً على كافة عمليات نقل الحيوانات. لكن هذا الإجراء لم يحل دون انتشار المرض خارج بريطانيا، فسرعان ما انتشر الوباء في القارة الأوربية. ولم يجد البريطانيون مناصاً من القيام بحملة واسعة النطاق للقضاء على الخنازير المصابة، ذهب ضحيتها 3.75 مليون من حيوانات المزرعة وألحق أضرارا بالغة بسبل معيشة آلاف المزارعين وبالاقتصاد الريفي وبقطاع السياحة. يذكر أنّ مرض الحمى القلاعية انتشر عام 1997 في جزيرة تايوان برمتها، في أقلّ من شهرين وطالت آثاره المدمرة 6000 مزرعة، وأدى الى ذبح 3.8 مليون خنزير.. ومن المعروف علمياً أنّ المرض ينتقل من الخنازير إلى الإنسان .

هـ- **التيفوس الوبائي :** مدى فيروساته تصل إلى 8 كم خلال 40 دقيقة ولو وجه ضد مدينة عدد سكانها مليوني نسمة تكون النتيجة موت 125 ألف شخص.

و- **أنفلونزا الطيور**: قامت المختبرات الأمريكية في أفغانستان ولاهور بتطوير فيروس أنفلونزا الطيور المعروف لديهم منذ أكثر من مائة عام بأسم (طاعون الطيور) لأستخدامه في العمليات العسكرية بأفغانستان... وقد أظهرت الدراسات التي تقارن عينات الفيروس القديم مع الفيروس الجديد، بأنّ الأخير أصبح تدريجيا مسبّبا خطيرا للمرض لدى الثديات، وأصبح أكثر قوة الآن من الماضي، حيث يستطيع الصمود لأيام أكثر في البيئة...



كما تظهر النتائج بأنّ إتش5إن1 يوسّع مدى أستهدافه لأنواع الثديات.. ففي عام 2004, سبّب مرضا قاتلا بصورة طبيعية للقطط الكبيرة* (النمور والفهود)، وأصاب تحت ظروف مخبرية القطط المنزلية، وهي أنواع لم تكن تعتبر معرّضة لأمراض ناتجة عن أيّ فيروس إنفلونزا، وتسبب في قتل أكثر من ثمانية مليار من الطيور المهاجرة والدواجن والحمام، فضلا عن وفاة مئات البشر بهذا الوباء.



إن حالات التفشّي الأخيرة لفيروس إنفلونزا الطيور (إتش5إن1) في الدواجن في آسيا ومصر التي تعد موطن للمرض رفع المخاوف حول مصدر العدوى وخطر إصابة البشر.

ي- **أنفلونزا الخنازير (فيروس الالتهاب الرئوي الحاد سارس) SARS coronavirus**: وهو فيروس مركب ومصنع وراثيا في المختبرات الأمريكية في المكسيك عام 2009م، حيث قام العلماء فيها بإعادة تشكيل عدة سلالات من فايروس الإنفلونزا بما فيها سلالة المتوطنة في البشر(الأنفلونزا البشرية) وأثنين من سلالات متوطنة في الخنازير و كذا إنفلونزا الطيور، أدى الى ظهور سلالة قوية من هذا الفيروس سريعة الأنتشار في الجو، وأشد فتكا بالكائنات الحية التي تؤدي الى وفاتها خلال ثلاثة أيام!!

6- الأسلحة الإشعاعية: تشبه الأسلحة الكيميائية في ما عدا أن المواد المستخدمة فيها يكون مفعولها إشعاعياً، أو سمياً - إشعاعياً، وليس سمياً – كيميائياً.

7- الأسلحة النووية: ينتج مفعولها من تفاعلات متسلسلة لانصهار نووي حراري أو انشطار نووي، وتجمع في تأثيرها بين الأسلحة الحارقة والمتفجرة والمشعة ذات القوة الهائلة.

تعتبر الأسلحة الثاقبة والمتفجرة والحارقة (أسلحة تقليدية) أما الكيميائية والبيولوجية والاشعاعية والنووية فتعتبر من (أسلحة الدمار الشامل).. وقد صدرت عدة اتفاقيات كبروتوكول جنيف في 1925/6/17 الذي يخطر استخدام الوسائل الكيميائية

والبيولوجية الحربية وخطر إنتاجها او تكديسها بسبب أثارها الكبيرة على البيئة العالمية.

على أن اخطر ما في الموضوع تلك الابحاث العلمية التي تستهدف التحكم بعناصر البيئة وتوجيهها لخدمة إغراض عسكرية في إطار ما يسمى بـ (أسلحة حرب البيئة المعاصرة) عن طريق استخدام تقنيات تغيير المناخ او طبيعة الأرض او إصابة الحياة عليها بالعجز الجزئي او الكلي او فنائها بالكامل عن طريق التغير في العمليات الفيزيائية الطبيعية لهذه المفردات، ومما يتيح ذلك هو التداخل الشديد بين الأبحاث البيئية ذات الاستخدامات المدنية السلمية وتلك التي توجه لاستخدامات عسكرية بحتة التي باتت تثير المخاوف بشأن آثارها المدمرة على البيئة والنظام الايكولوجي للأرض.....

وقد تكون الحروب المقبله خليطا من الا سلحة التقليديه والنوويه او الجرثوميه والكيماويه... وسوف تكون الخسائر فادحه اذا لم تتخذ كافة الترتيبات للوقايه من هذه الاسلحه . لذا يجب على الحكومات تهيئة كافة اشكال الوقايه والحمايه لمواطنيها، فذلك لا يكلف الشي الكثير مقارنة بمشاريع التنمية القائمه والمستقبليه .كما يجب على الجميع اخذ الحيطه والحذر من المخربين اللذين يستطيعون احداث خسائر فادحه.. من أنواعها الجمرة الخبيثه التي تعد احد انواع الاسلحة البيلوجيه اللتي استخدمت قديما وحديثا " .. لذا يقوم القاده العسكريون عادة بتحصين افرادهم ضد مجموعة كبيره من الامراض واعطاءهم جرعات مضاده ضد الكثير من الاسلحة الجرثوميه.. ومن أهم خواص العوامل الجرثومية:

1. تغطي مساحات شاسعه بكميات قليله .
2. لا تعطي انذار بوجودها .
3. يبقى تأثيرها في التربه لسنوات .
4. لا تتلف الاجهزه والمنشآت.
5. تخترق الابنيه والتحصينات .
6. ذات تاثير متأخر في الاعراض .
7. ذات تاثير معطل او مميت .
8. لا تحتاج الى اموال كبيره لتصنيعها.

9. يمكن نقلها الى ارض العدو بسهوله.
10. صعوبة الكشف عنها .

ثانيا- تأثير اسلحة التدمير الشامل على البيئة

في السطور التالية سوف نسرد بعض هذه الاسلحة و تأثيرها على الهواء:

أولا- **السلاح الكيماوي**

استخدم الالمان في اكتوبر 1914م بعض المواد السامه الكبريتيه.وفي عام 1915م اطلقوا غاز الكلورضد القوات الفرنسيه وضد الروس وفي عام 1917م استخدم الالمان غاز الخردل ضدالامريكان أحدث 400,000 اصابه كما استخدم في عصرنا الحديث من قبل دول وجماعات ارهابيه راح ضحيته الكثير من الارواح البريئه... وتصنف الأسلحة الكيماوية بشكل عام الى:

أ - حسب الاستعمال الحربي:

1. العوامل السامه مثل الفوسجين.الخردل . الزارين. الفي اكس.
2. عوامل شل الحركه وتستخدم لشل العقل او الجسم اوكليهما .
3. عوامل مقاومة الشغب وتسبب ازعاج وقتي.
4. عوامل للتدريب مثل سلفات الانيال بدل الخردل.
5. عوامل التستر والاخفاء مثل الفسفور الابيض.
6. عوامل محرقه مثل المغنسيوم والنابالم .
7. عوامل ضد النبات مثل كلوريد الزنك .
8. عوامل ضد المواد .

ب. - حسب التأثير على الجسم:

1. عوامل خانقه ضد الرئتين مثل الفوسجين .
2. عوامل الاعصاب ضد الجهاز العصبي مثل الزارين والفي اكس.
3. عوامل الدم ضد الكريات الحمراء مثل سيانيد الهايدروجين وكلوريد السبانوجين.
4. عوامل الفقاعات ضد الجلد مثل الخردل .واللويزان. واكسايم الفوسجين.
5. العوامل المضيئه ضد الجسم مثل آوم سايت.مركبات زرنيخ .
6. العوامل المسيله للدموع.

جـ حسب مدة البقاء:

1. عوامل باقيه مثل سائل الخردل والفي اكس .
2. عوامل غير باقيه مثل الزارين. الزومان.

ان تاريخ الحروب الكيميائية يعود الى أكثر من الفي سنة قبل الميلاد.. فقد استخدمت في حروب الهند القديمة حواجز كثيفة من الدخان والأبخرة السامة التي تسبب الارتخاء والنعاس ، واستعملت في عهد مملكة سونج الصينية أبخرة الزرنيخ ، كما استعمل قدماء اليونان الغازات السامة في سنة 431 ق.م على شكل لهب يطلق بواسطة قاذفات كبيرة (المنجنيق) وكانت على شكل الكبريت والفحم والقطران.

تعد فرنسا أول دولة حديثة تستخدم الأسلحة الكيمائية في الحرب العالمية الأولى ضد القوات الألمانية في آب عام 1914 م حيث استخدمت الغازات المسيلة للدموع لتقف تقدم القوات الألمانية، فكانت ذريعة للألمان لأستخدام الغازات المسيلة للدموع على الجبهة الروسية، وبعدها استخدم الألمان غاز الفوسيجين في 1915/12/19 ضد القوات الإنجليزية واكتشف الألمان غاز الخردل الذي إصابة اكثر من 16 ٪من الإنجليز و33٪ من الأمريكان وقد استعمل في قذف 400 ألف فتيل راح ضحيته 400الف جندي وتذكر بعض الإحصائيات أن حوالي 800 ألف جندي خرجوا من المعارك بسبب الغازات السامة...

وقد استخدمت (إسرائيل) غاز النابالم عام 1967 ضد الجيوش العربية، كما استخدمت الغازات السامة ضد الفدائيين في لبنان عام 1978 وهذه المواد السامة عبارة عن مركبات كيميائية قادرة على تدمير الإنسان وتؤثر على الأجيال المقبلة من الأطفال في صور مشوهين جسمانيا وعقليا .

تعد الأسلحة الكيمائية أحد أنواع أسلحة التدمير الشامل وهدفها الإنسان والحيوان والنبات.. وهذه الأسلحة الكيميائية تسبب التلوث للهواء والماء والتربة والنبات لتنتقل عن طريقها إلى الإنسان .

اما أهم أنواع الأسلحة الكيميائية وتأثيرها على البشر فهي :-

1- غازات الأعصاب : ومنها غاز الزاراين و (مثل V X).. وتسبب هذه الغازات عجز الرؤية والقلق والصداع الشديد والخوف وزيادة إفراز اللعاب والإغماء وزيادة العرق والقيء والإسهال والتبرز والتبول ألا إرادي .

2- الغـازات الكـاوية : (كـالخردل) وتسـبب أمـراض الرئـة والجهـاز الهضـمي والتهاب الأوعيـة الدموية واحمـرار الجلد ويصـاحب ذلـك القـروح والتهـاب الأنـف واصابة العظام وانخفاض عدد كرات الدم البيضاء واصابة القرنية .

3- الغـازات الخانقـة : (كـالفوسـيجين) وتـؤدى إلى انتفـاخ الأغشـية وامـتلاء الرئـة بالسـائل وتلف الأغشية الواقية المبطنة للممـرات الهوائيـة للجهـاز التنفسـي ؛ وتلـف الشـعب الهوائيـة والشـعور بالاختنـاق وضـيق التـنفس ونقـص الأوكسـجين الـذي يصل إلى الدورة الدموية ويسبب الوفاة .

4- غازات الهلوسـة : (أل I S D) و تـدخل الجسـم عـن طريـق التنفس أو الطعـام أو الشراب وتسبب الأمراض العقلية .

5- غازات الدم : (كالحامض الهيدورسيانيك)

6- غازات مسيلة للدموع : (كـالكلورو اسيتوفيتون) من هـذه الغـازات القـاتلة ولشـل القـدرة ، وتسـتمر هـذه الغـازات في البيئـة لمـدة زمنيـة معينـة ، فغـازات الأعصـاب والكـاوية تستمر مـن 12 سـاعة إلى عـدة أيـام ، والغـازات الأخـرى غـير المستمرة تبقـى من عدة دقـائق إلى سـاعات وتـؤثر في لـون النبـات والمزروعـات وتسـبب مـوت كـثير من الحيوانات .

ثانيا- **السلاح الجرثومي**

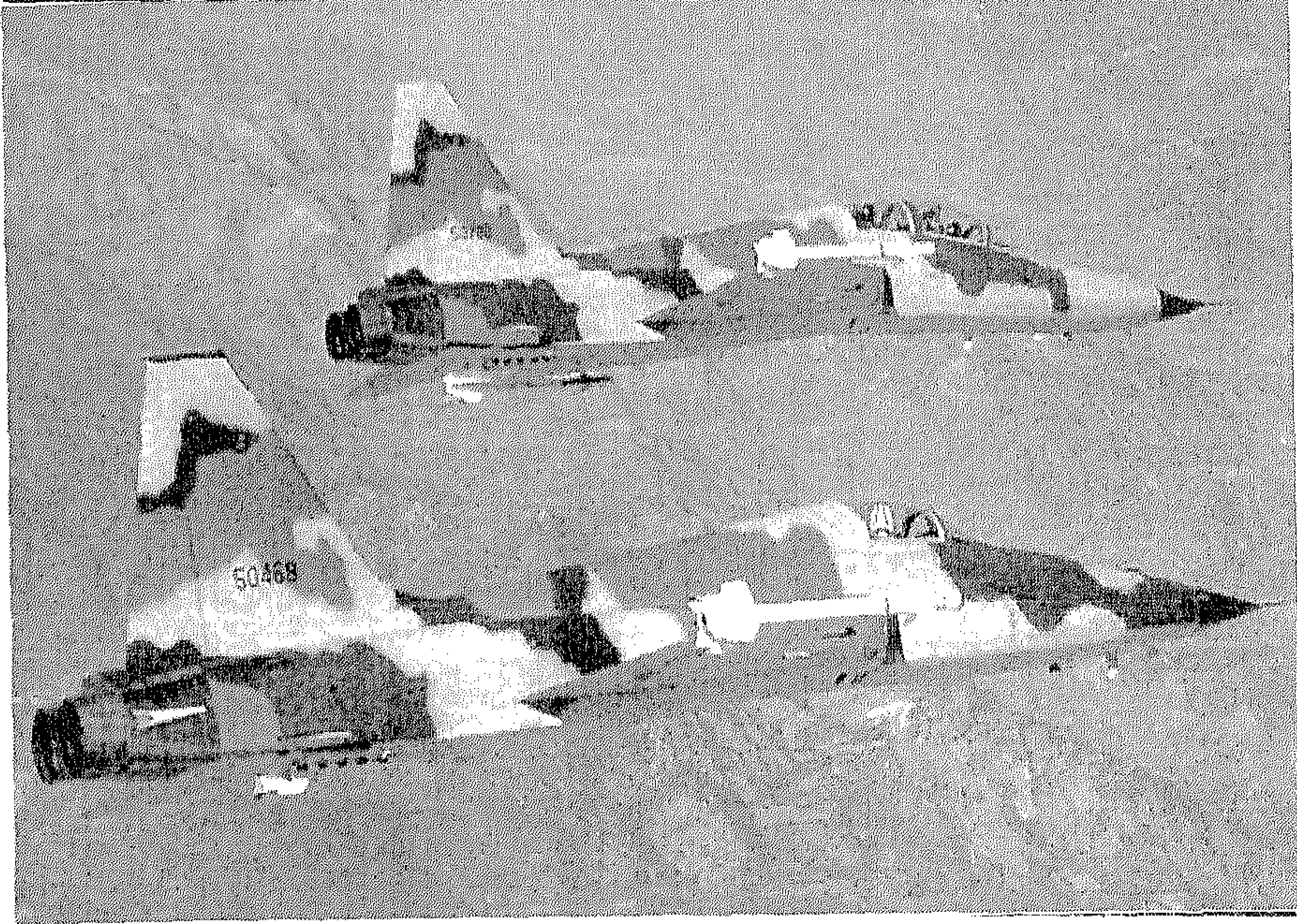
استخدم منذ عهد بعيد في سنة 148ق.م حيث القيت جثث الحيوانات في آبار الشرب... وفي الحروب الصليبيه القى الصليبيون جثث الموتى المصابين بالطاعون في معسكرات المسلمين. ونقل الاوربيون مرض الجدري الى الهنود الحمر بواسطة ملابس من مستشفى الجدري عام 1763م مما ادى الى انتشار الوباء بين القبائل الهنديه.

3 - **وسائل القاء اسلحة التدمير الشامل**

من أهم الوسلئل المستخدمة لألقاء اسلحة التدمير الشامل هـي:

1- قنابل الطائرات
2- الرش الجوي
3- الصواريخ
4- المدفعية
5- القنابل اليدوية

6- الالغام الارضية



علما أن هنالك وسائل أخرى تستخدمها القوى العظمى ولكنها في طي الكتمان والسريه.

تصنيف العوامل الكيماويه بشكل عام الى:

أ - .حسب الاستعمال الحربي

1. العوامل السامه مثل الفوسجين.الخردل . الزارين. الفي اكس.
2. عوامل شل الحركه وتستخدم لشل العقل او الجسم اوكليهما .
3. عوامل مقاومة الشغب وتسبب ازعاج وقتي.
4. عوامل للتدريب مثل سلفات الانيال بدل الخردل.
5. عوامل التستر والاخفاء مثل الفسفور الابيض.
6. عوامل محرقه مثل المغنسيوم والنابالم .
7. عوامل ضد النبات مثل كلوريد الزنك .
8. عوامل ضد المواد .

ب. - حسب التأثير على الجسم

1. عوامل خانقه ضد الرئتين مثل الفوسجين .
2. عوامل الاعصاب ضد الجهاز العصبي مثل الزارين والفي اكس.

3. عوامل الدم ضد الكريات الحمراء مثل سيانيد الهايدروجين وكلوريد السبانوجين.

4. عوامل الفقاعات ضد الجلد مثل الخردل .واللويزان. واكسايم الفوسجين.

5. العوامل المضيئه ضد الجسم مثل آوم سايت.مركبات زرنيخ .

6. العوامل المسيله للدموع.

جـ حسب مدة البقاء

1. عوامل باقيه مثل سائل الخردل والفي اكس .

2. عوامل غير باقيه مثل الزارين. الزومان.



آثار الحروب على البيئة

هنا بعض الآثار التي تتركها الحروب في البيئة:

1- تتفق جميع الحروب على استراتيجية أساسية واحدة تتمثل بتدمير النظم المؤازرة للحياة كالقصف الشامل للمدن والبنى التحتية والحرق والتدمير الكيميائي

والآلي للغابات والمحاصيل، والتدابير التي تجعل الحياة مستحيلة في مساحات كبيرة.

2- يؤدي استخدام الأسلحة الكيميائية كمبيدات الأعشاب إلى تعرية واسعة المدى للتربة، وإفناء الحياة البرية الأرضية وخسائر في أسماك المياه العذبة وتدهور في الثروة السمكية البحرية الساحلية ويتفاوت التأثير على البشر من حالات التسمم العصبي إلى الإصابة بالالتهاب الكبدي وسرطان الكبد والإجهاض التلقائي والتشوهات الخلقية.

3- تسفر الحروب عن كوارث بيئية خطيرة كالحرائق الشاسعة في آبار النفط والأنبعاثات الغازية، فضلا عن بقاء ملايين الألغام البحرية والأرضية والشراك الخداعية وأنواع الذخائر والقنابل التي لم تنفجر بعد أنتهائها.. خاصة في حالة عدم توفر أي معلومات عنها، مما يجعل تطهيرها مهمة صعبة وخطيرة، معرضا حياة الناس والثروة الحيوانية والحياة البرية للخطر.

4- تخلف الحروب والمنازعات ملايين اللاجئين في العالم يعانون خسائر إقتصادية وتمزقاً في نسيجهم الاجتماعي، وحياتهم ويعيش كثير منهم في مخيمات المناطق الحدودية حيث تقسوا الظروف المعيشية وتنتشر الاضطرابات الاجتماعية في بعض الحالات تصبح عودتهم الى أماكنهم الأصلية مستحيلة، فيواصلون العيش في بؤس لعدة أجيال..

5- أضاف إدخال الأسلحة النووية الى الحروب أبعاداً جديدة وهي تمثل زيادة هائلة في القوة التدميرية فبعدما كانت تحسب بالكيلوطن أصبحت تحسب بالميغاطن وعلى رغم الإدانة الواسعة للأسلحة النووية فإن إنتاجها واختبارها مستمران، وتتنبأ بعض الدراسات بآثار نشوب حرب نووية واسعة النطاق ومنها ستغطي السماوات المسودة مساحات كبيرة من الأرض لأسابيع وشهور عديدة وستنخفض درجات الحرارة الى ما دون درجة التجمد وستؤثر هذه التغيرات المناخية على الزراعة والنظم الأيكولوجية، مع حدوث آثار عميقة على إنتاج الأغذية وتوزيعها.

نتوقف هنا عند نوع فريد من التلوث، لأنه، إذا حدث، فلا شك سيكون الأخير في تاريخ الحضارة الإنسانية: إنه "الشتاء النووي" Nuclear Winter. إن استخدام الأسلحة النووية سيملأ أعالي الغلاف الجوي بسُحُب من الذرات المعلقة القاتمة التي ستُدخِل

الأرض في عصر جليدي، تماما كما تفعل الغازات الملوّثة، مع فارق أن هذه الأخيرة ستفعل فعلها خلال عشرات السنين، بينما تحقق الأسلحة النووية ذلك في عدة أشهر....

وقد قدم بعض العلماء دراسة بتاريخ 2010/12/16 الى الأمين للأمم المتحدة تتضمن نتائج الأسلحة الخطيرة في حالة نشوب حرب نووية كبرى والعواقب الناجمة وآثارها البيئوية على المناخ والنتائج الاجتماعية والاقتصادية حيث أن اي حرب كبرى إذا ما وقعت سوف تسمح باستعمال كل أنواع أسلحة الدمار الشامل والمحظورة دوليا كالأسلحة النووية والكيميائية والبيولوجية مخاطر كبيرة بتدمير العالمية بما فيها من الدول المستهدفة وغير المستهدفة من خلال تسبب النقص في الإمدادات الغذائية وتعريض الإنتاج الزراعي للخطر مع احتمال حدوث مجاعة واسعة النطاق تنعكس على الوضعين الاجتماعي والاقتصادي.

أن أي تفجير نووي يعني إطلاقا سريعا لكميات كبيرة من الطاقة في وسط محدود وهو يمتاز بقوته التفجيرية وكمية الحرارة والطاقة وآثاره الكبيرة على الصحة والبيئة العامة تبعا الى شدتها وحجم المتفجر وطبيعة الظروف الجوية. وبشكل عام فان لكل تفجير أثارا سلبية جمة على البيئة والصحة ودمارا للإنسانية والحضارة.

بدأ خطر الأسلحة النووية بعد ألقاء القنبلتين على مدينتي هيروشيما ونكازاكي في اليابان في أواخر الحرب العالمية الثانية عام 1945، وتعرض المدينتين للتدمير الشامل وقتل مئات الآلاف من السكان، حيث دمرت قنبلة هيروشيما (12) ميلا مربعا وبلغ عدد الضحايا (78) الف قتيل و (84) ألف مصاب، اما في نكازاكي فقد دمرت القنبلة (4.5) ميل مربع وقتل (27) ألف قتيل وإصابة (41) ألف شخص أضافة الى المفقودين والذين أصيبوا بتشوهات نتيجة للتعرض الصادر من الإشعاع او من المواد المتطايرة او الشظايا.

حجم السلاح النووي في العالم

في الخامس والعشرين من كانون الثاني عام 2010م، أطلقت لجنة الطاقة النووية في الأمم المتحدة تقريرها الشامل عن التهديدات النووية في العالم.. وقد ذكر التقرير أن عدد الرؤوس النووية الأمريكية المنشورة بالعالم يبلغ قرابة (2200) رأس، في الوقت الذي تمتلك روسيا الأتحادية (2800) رأس نووية منشورة، وحوالي (4750) رأساً نووياً قابلة للانتشار.

كما أشار التقرير الدولي إلى أن:

- الترسانة النووية الصينية تبلغ ما بين (130) و (186) رأساً نووياً.
- الترسانة البريطانية تصل إلى (160) رأساً نووياً.
- الترسانة الفرنسية تصل إلى (300) رأس نووي.

وتمتلك (إسرائيل) ما بين (60) و (200) رأس نووي وهي تأتي في المرتبة السادسة عالمياً بعد الولايات المتحدة الأمريكية، وروسيا، والصين، وفرنسا، وبريطانيا....

وفي الثاني عشر من نيسان نشر تقرير عن الترسانة النووية الإسرائيلية تضمن تقديرات المعهد الدولي للدراسات الاستراتيجية ومقره (لندن) أن (إسرائيل) تمتلك حالياً ما يصل إلى (200) رأس نووي، أما مجموعة (جينز) البريطانية المتخصصة في الشؤون الدفاعية فتقدر عدد الرؤوس النووية التي تمتلكها (إسرائيل) ما بين (200 ـ 300) رأس، في الوقت الذي تقدر منظمة المبادرة في شأن التهديد النووي، وهي منظمة أمريكية غير حكومية ينتمي إليها العديد من الخبراء الدوليين المرموقين أن ترسانة (إسرائيل) النووية تتضمن مابين (100 و 200) رأس نووي.

ويكفي للتدليل على امتلاك (إسرائيل) لهذه الترسانة أن المقترحات الأمريكية- الروسية المطروحة على الدول العربية، كانت تتضمن دائما ربط تحقيق السلام الشامل مع (إسرائيل) بإخلاء منطقة الشرق الأوسط من الأسلحة النووية!!!!

أما الدول الأخرى غير المنضمة إلى معاهدة حظر انتشار الأسلحة النووية فهي: الهند، وتمتلك مابين (60 ـ 80) رأساً نووياً؛ وباكستان وتمتلك مابين (60 ـ 90) رأساً نووياً؛ وكوريا الشمالية، ويرجح أنها تمتلك أقل من (10) رؤوس نووية.... ومع ذلك وصل إجمالي الرؤوس النووية في العالم إلى (23) ألف، تصل قدراتها الفعلية إلى ما يزيد على (150) ألف من حجم القنبلة التي ألقتها الولايات المتحدة على مدينة (هيروشيما) قبل (65) عاماً.

السياسة النووية الجديدة للولايات المتحدة الأمريكية

في السادس من نيسان 2010م، كشف الرئيس الأمريكي (أوباما) عن استراتيجيته الجديدة في ما يخص السلاح النووي، وفي تطور مهم في السياسة الدفاعية الأمريكية تخلى (أوباما) عن سياسة (الغموض) حول استخدام السلاح النووي، بتأكيد

إدارته عدم استخدام أسلحة نووية ضد أي دولة خاضعة لنظام منع الانتشار الأسلحة النووية، مع إبقاء خيار استخدامها في حال توجيه ضربة مدمرة للولايات المتحدة الأمريكية، كما توضح الاستراتيجية أن التهديد الأكبر للولايات المتحدة الأمريكية والأمن العالمي لم يبق تبادلاً نووياً بين الدول، بل إرهاباً نووياً من قِبل متطرفين عنيفين، وانتشار الأسلحة النووية إلى دول جديدة كما ذكر تقرير أعدّته وزارة الدفاع الأمريكية بناء على تشاور مع البيت الأبيض ووزارات عدّة تقرُّ بأنه من الممكن حماية الأمن الوطني الأمريكي وأمن حلفائها وشركائها من خلال قدراتها العسكرية التقليدية وأنظمة درع صاروخي قوية....

وتركّز الإدارة الأمريكية على أهمية نظام الدرع الصاروخي لمواجهة أي هجمات بعيدة المدى،

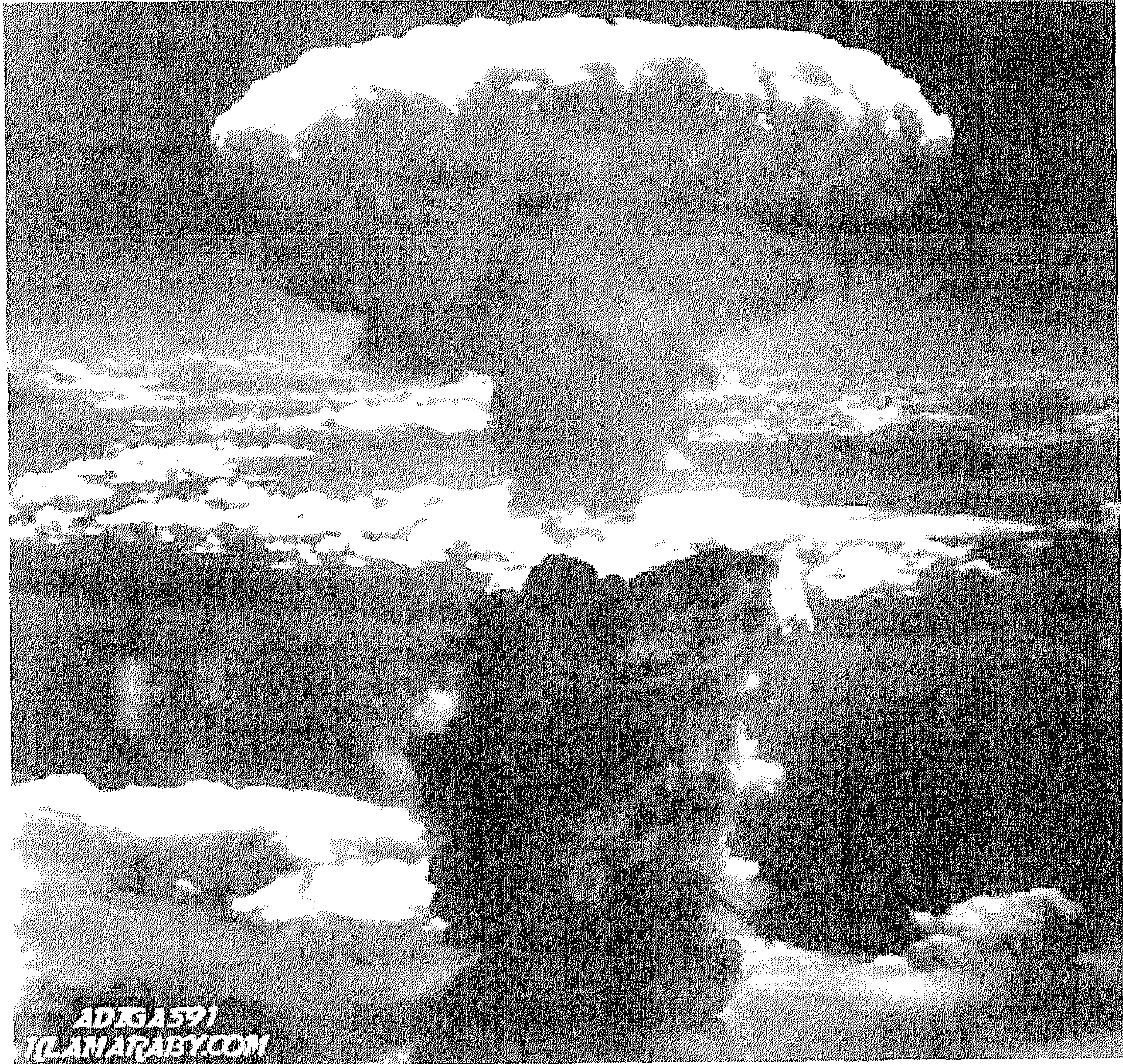
وأوضح وزير الدفاع الأمريكي (روبرت غيتس) ـ في تعقيبه على الاستراتيجية الجديدة ـ أن الاستراتيجية توجه رسالة قوية جداً لإيران، وكوريا الشمالية، وهي أساساً أن الولايات المتحدة حددت دولاً مثل إيران، وكوريا الشمالية، لا تمتثل لنظام منع نشر الأسلحة النووية، وستكون كل الخيارات مطروحة في التعامل معها، وأضاف: الرسالة لإيران وكوريا الشمالية، هو إذا تعاملتما حسب القوانين، فنحن سنلتزم بتعهدات لهما، ولكن إذا لم تفعلا ذلك فكل الخيارات مطروحة.

معاهدة ستارت ـ 2

في الثامن من نيسان 2010م، وقّع (باراك أوباما) الرئيس الأمريكي ونظيره الروسي (ميدفيديف) اتفاق (ستارت ـ 2) لنزع الأسلحة النووية في (براغ) تنصّ على الحد من عدد الرؤوس النووية، وتقليصها من (2200) إلى (1550) رأساً نووياً وسط حركة دبلوماسية أمريكية مكثفة للتوصل إلى توافق دولي حول القضايا النووية، وذلك يعني انخفاض بنسبة (74٪) عن الاتفاق الذي أُبرم بين البلدين عام 1991م، و (130٪) أقل من العدد المحدد في معاهدة موسكو التي وقّعت عام 2002م.

يذكر أن صلاحية الاتفاق الجديد (10) أعوام إلاّ في حال إبرام اتفاق جديد قبل ذلك الموعد بين البلدين... وكان البيت الأبيض قد أكّد أن المعاهدة الجديدة لا تتضمن أي بنود تحد من قدرة الولايات المتحدة على تنفيذ برامج الدفاع الصاروخي أوإجراء اختبارات متعلقة بالصواريخ البعيدة المدي.... ومن جانبه رأى الرئيس الروسي

(ميدفيديف) أن المعاهدة النووية الجديدة تعكس توازن المصالح بين البلدين، واعتبر الكرملين أن إبرام معاهدة جديدة لنزع الأسلحة النووية بين روسيا والولايات المتحدة يرفع مستوى العلاقات الاستراتيجية بين القوتين النوويتين.... وتشكل حجر الزاوية في إعادة تحريك العلاقات بين أعداء الأمس إبان الحرب الباردة، وبعد سنوات من السلام البارد في عهد الرئيس (جورج بوش).



ان للانفجار النووي تأثيرات كبيرة ومستقبلية، فعلى الرغم من تأثيراته الصحية وما يسببه من حروق وإتلاف للأنسجة العضوية للإنسان وما يولده من أمراض سرطانية تؤثر على خلايا العظام ونخاع العظم وعلى أجهزة التناسل التي تحتوي على الصفات الوراثية للأجيال القادمة حيث تؤدي اما الى قتل الجنين او تشويهه وبالتالي تشويه الأجيال القادمة، فان اثار بيئة خطيرة تترك آثارها أيضا على سطح الأرض، فالطبقة الكثيفة من الغبار الناجم من

الانفجار قادرة على ان تمحوا معالم الحياة في منطقة التفجير إضافة الى الآثار المناخية المتمثلة في ارتفاع درجات الحرارة وتوليد أبخرة متصاعدة الى طبقات الجو العليا مما يؤدي الى تدمير جانب من طبقة الأوزون يترتب عليه اختراق الأشعة فوق البنفسجية التي تسبب أمراضا سرطانية خطيرة للإنسان والحيوان والنبات على السواء إضافة الى تأثيراتها على الغلاف الجوي بسبب تغيير حرارة الطبقة السفلى منه، مما يؤدي الى تغيرات مناخية تزداد مع زيادة الغبار مغيرة معالم الحياة على سطح الأرض.

اليوم العالمي لمنع استخدام البيئة في الحروب

بموجب القرار رقم 4/56 بتاريخ 5 نوفمبر 2001 أعلنت الجمعية العامة للأمم المتحدة يوم السادس من نوفمبر من كل عام يوماً دولياً لمنع استخدام البيئة في الحروب والصراعات العسكرية، وهي بهذا تضع في اعتبارها أن الضرر الذي يصيب البيئة في أوقات الصراعات العسكرية يتلف النظم الأيكولوجية والموارد الطبيعية لفترة طويلة بعد فترة الصراع وغالباً ما يتجاوز الضرر حدود الأراضي الوطنية والجيل الحالي.
كما تشير أيضاً الى إعلان الأمم المتحدة بشأن الألفية، الذي يشدد على ضرورة العمل من أجل حماية بيئتنا المشتركة.

بعض المقترحات لعلاج أثر الحرب على البيئة ويشتمل على:

أولا- دور الدول الفقيرة لعلاج اثرالحروب.

1- تنظيف ساحات الحروب التى حدثت على اراضيها من الالغام الرضية سواء للافراد او للعربات .
2- اعمار ما افسدتة الحروب من مبانى .
3- علاج المصابين من الحرب على نفقة الدولة.
4- زيادة عوامل الامن الصناعى للمفاعلات النووية السلمية المستخدمة فى انتاج طاقة نظيفة مثل(الكهرباء / المخصبات).
5- معالجة النفايات النووية المتخلفة من هذة المفاعلات بطريقة علمية لا نضر بها البيئة.

6- توقيع هذة الدولة على معاهدة عدم امتلاكها للسلاح النووى والبيولوجى والكمياوىالتى تفتك بها البيئة بجميع عناصرها.

ثانيا- دور الدول الغنية فى ازالة اثار الحرب على البيئة وتشمل على :

1- التزامها بتفكيك ما تمتلكة من رؤوس نووية وقنابل ذرية واى اسلحة دمار شامل.

2- دعوتها للدول الغنية الاخرى التى تتمتلك مقر اسلحةالدمار الشامل لكى تخدر غزوها نحو تفكيكها.

3- عدم مساعدتها للدول الفقيرة لامتلاك اسلحةدمار شامل.

4- مساعدة الدول الفقيرة فى تنظيف البيئة وخاصة المناطق التى دارت عليها الحرب فى التخلص من اثار الدمار.

5- سنها قوانين محلية تحرم عدم بيع علمائها للابحاث التى يؤدى الى انتاج الطاقة النووية الملوثة للبيئة الفقيرة نظرا لما يعانية اهلها من فقر ومرض .

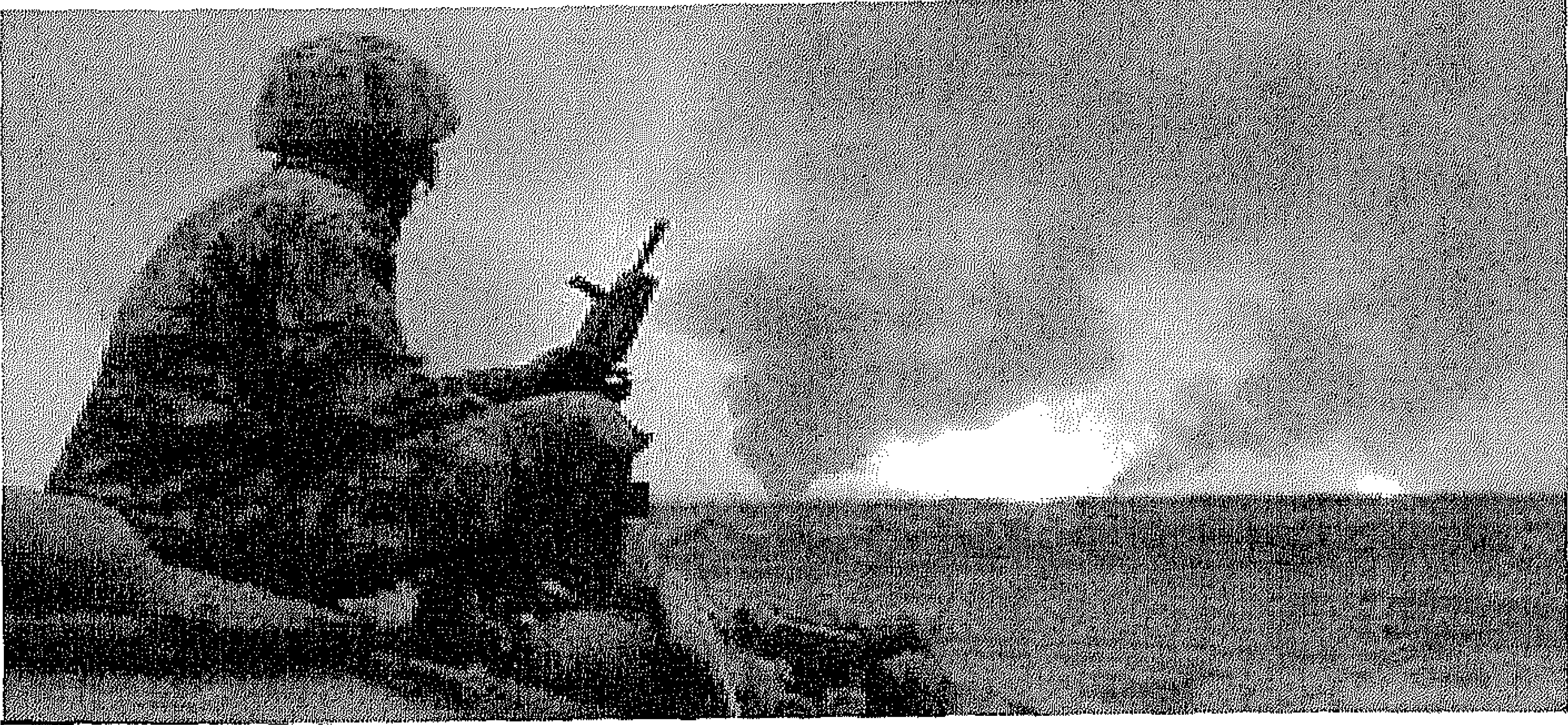
6- مساعدة الدول الفقيرة اقتصاديا وحمايتها عسكريا من اى اعتداء كما فى حرب الكويت والعراق .

المنظمات الدولية و حماية البيئة من اثار الحروب:

أولا- دور المنظمة الدولية للطاقة الذرية فى حماية البيئة من اثار الحروب ويشمل على:-

1- التفتيش على المنشآت النووية فى جميع الدول لضمان عدم استخدامها فى انتاج اسلحة الدمار الشامل دون تفرقة بين دولة واخرى .

2- مساعدة الدول الفقيرة و الغنية على تفكيك ما تمثله من أسلحة دمار شامل بأساليب علمية حديثة و دفن بقاياها في أماكن آمنة لا تضر بالبيئة.



3- الإشراف الدوري على المنشئات المستخدمة في إنتاج الطاقة النظيفة.

4- تشريع قوانين دولية لتحريم إمتلاك هذه الأسلحة و تقديما للأمم المتحدة و خاصة (مجلس الأمن) لإجبار الدول على التوقيع عليها حتى يعيش العالم كله في بيئة سليمة .

5- مساعدة الدول المجاورة على حل منازعتها بينها وبين البعض دوليا دون اللجوء إلى الحروب عن طريق محكمة العدل الدولية كما حدث في طابا البند الرابع.

الموارد الطبيعية والأمن العالمي

أشار بعض الخبراء إلى أن تزايد النشاط الاقتصادي العالمي وحدوث تغيّرات شاملة في المناخ، سيؤديان إلى استنزاف موارد المواد الخام الطبيعية والمائية والحيوية في العالم.

كما أبدوا قلقهم غلى نحوٍ خاص من أوضاع أدت فيها الموارد الطبيعية والبيئية دورًا في إثارة نزاع أو إذكائه. وفي هذا السياق، أشار تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة «يونيب» في آذار/مارس 2009 بعنوان «من النزاع إلى بناء السلام: دور الموارد الطبيعية والبيئية»، إلى أن 18 نزاعًا عنيفًا على الأقل منذ 1990 أذكاها استغلال موارد طبيعية، وأن 40 ٪ على الأقل من جميع النزاعات داخل الدول في السنوات الستين الأخيرة كان لها ارتباط بموارد طبيعية. وتشير النتائج الأولية لتحليل النزاعات الداخلية إلى أن احتمال تكرار النزاعات المرتبطة بموارد طبيعية في غضون السنوات الخمس الأولى من السلام هو أكبر بضعفين. واستنتج التقرير أن الطريقة التي تدار بها الموارد

الطبيعية والبيئية لها تأثير حاسم في بناء السلام والاستقرار بعد النزاع. تتشكل الصراعات عادةً من عدة طبقات متداخلة، ومن الأسباب التي تراوح بين الإيديولوجية والسياسية، وصولاً إلى الأسباب الاقتصادية والتجارية. كما باتت الموارد الطبيعية، أو «سلع النظام البيئي وخدماته»، تعدّ أحد الدوافع الممكنة للنزاعات....

وغالبًا ما يتمحور جدال الباحثين بشأن دور البيئة كعنصر مسهم في إثارة النزاعات العنيفة حول التنافس على الموارد، في ظل ندرتها وتدهور البيئة وتغيّرها على المدى الطويل. ومهما تكن النظرة إلى الموارد من حيث وفرتها أو ندرتها، فمن الأهمية التشديد على أن الصلة بين البيئة والنزاعات هي، في غالبيتها، غير مباشرة وتتداخل مع ضغوط إجتماعية وسياسية وإقتصادية أخرى. فندرة الموارد الضرورية تعدّ تقريبًا سبب التوتر الاجتماعي الدائم وربما نشوب صراعات. ولكن يدرك العلماء أيضًا أن وفرة الموارد المطلوبة عالية القيمة هي مصدر مهم محتمل للتوتر وعامل مثير للصراعات المسلحة، متضمنًا، على الأقل، الحروب الأهلية الثماني عشرة التي دارت على مدار العقدين الماضيين وكان وقودها الموارد الطبيعية.

إن للعنة الموارد عدة أشكال، بما في ذلك استغلال الأرباح الناتجة من السلع عالية القيمة، مثل الأحجار الكريمة أو الأخشاب أو المخدرات، لدعم أعمال التمرّد والصراعات التي تنشأ نتيجة المشاركة غير العادلة الملموسة في عائدات الموارد الطبيعية... ويمكن أن تكون الموارد هي شرارة الأعمال العدائية الأولى أو مصدر تمويل لدعم الصراعات المستمرة أو حائلاً دون حل الصراعات، طالما ظلت قضايا ملكية الموارد من دون حل.. وبدلاً من ذلك، يجب أن تكون الموارد الطبيعية التي تجري إدارتها جزءًا قيمًا لاستراتيجية تنمية الدولة المستدامة.

في المقابل، على جميع البلدان المنتجة للبترول والغاز أن تعالج جميع المشكلات الاجتماعية والاقتصادية والديموغرافية، للحد من زيادة أسباب عدم الاستقرار. يمكن هذا التطور، إذا لم تتم معالجته من قبل المجتمع الدولي، أن يؤدّي إلى عدم أمان وصعوبة الحصول أو التزود موارد الطاقة، كما أن المنافسة ستزداد لامتلاك الموارد في المناطق غير المستثمرة حتى الآن. كذلك، إن إمكان لجوء بعض الدول إلى الطاقة النووية لإنتاج الكهرباء، يمكن أن تخلق مخاوف واضطرابات جديدة في إطار استخدام الطاقة النووية لأغراضٍ عسكرية.

ثانيا- دور منظمة الامم المتحدة لحماية البيئة من اثار الحروب:

تعتبر الامم المتحدة هى الفيصل الوحيد فى بتر وعدم انتشار اسلحة الدمار الشامل التى تؤثر فى البيئة تاثيرا سلبيا ولهذا عليها اتحاذ الاجراءات الاتية:-

1- سن القوانين والقرارات الملزمة لجميع الدول المالكة للقدرات النووية وان لا تستخدم الا فى الاغراض السلمية .

2- مراعاة البعد المكانى والاجتماعى لمكان التجمعات النووية كما فى اسرائيل حيث انها فى منطقة متوسط العالم ويحيط بها جيران ليس لهم اى نشاط نووى وهذا يساعد على نظافة البيئة وعدم تلوثها .

3- الزام جميع الدول دون الكيل بمكيالين على التوقيع على معاهدات عدم امتلاك او استخدام اسلحة دمار شامل حافظا على البيئة والسكان من التلوث الخطير والامراض المستعصية

4- عقد المؤتمرات الدولية التى من شأنها تشريع القوانين للمحافظة على البيئة من اى تلوث وقد عقد المؤتمر الاول بالبرازيل منذ عدة اعوام ويقرر عقدة كل اربع سنوات .

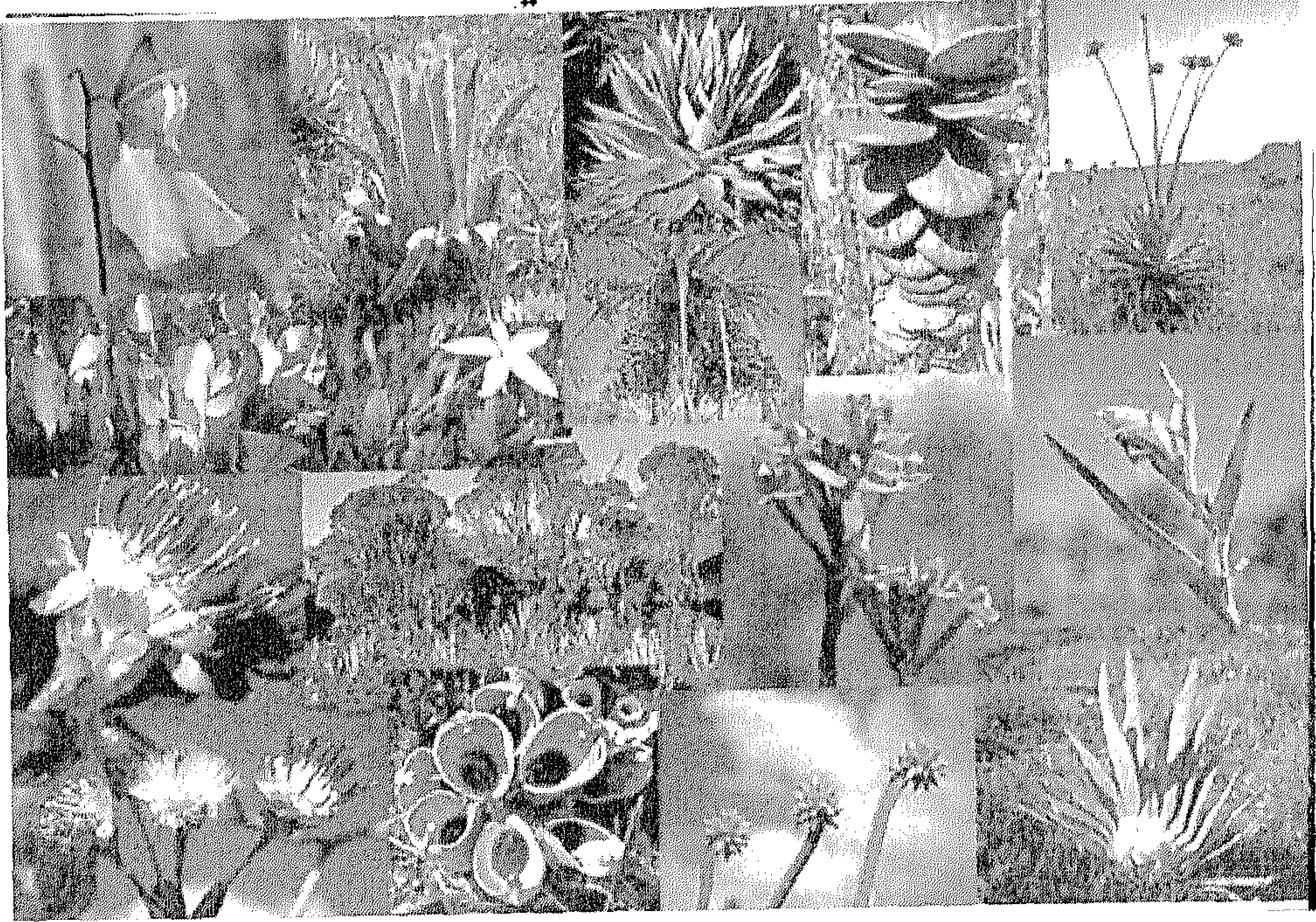
5- انشاء جائزة عالمية مثل جائزة نوبل او الاشخاص الذين يقومون باعمال بادرة فى مجال حماية البيئة من التلوث الناتج عن اسلحة الدمار الشامل .

6- دعوة الافراد والجماعات والهيئات ورجال الاعمال الى التبرع بالمال وما يلزم لازالة اثار الحروب وذلك للمساعدة فى نظافة والحد من التلوث .



الفصل السادس

البيئة والصراع الدولي



إن عدم تطبيق دول العالم لاصول الإدارة البيئية السليمة دفع كثيرا من دول العالم إلى خسارة مواردها عن طريق الاستنفاد غير العادي لتلك الموارد سعيا وراء ربح تجاري ومراكز اقتصادية، الأمر الذي خلق نقصا كبيرا في الموارد الطبيعية لدى كثير من الدول الصناعية في العالم فكان لزاما عليها ان تحصل على هذه الموارد من دول اخرى محدثةً تغييراً في استراتيجيات التحالفات الدولية من اجل تأمين تلك الموارد وتأمين معابرها وطرقها لكي تصل إليها بأمان.

لقد كان الصراع الدولي حتى وقت قريب محكوما باعتبارات سياسية وأيديولوجية، ولكن حروب وصراعات المستقبل سوف تخاض على نطاق كبير من اجل امتلاك البضائع الاقتصادية الحيوية خصوصا الموارد اللازمة لأجل اداء وظائف

المجتمعات الصناعية الحديثة والسيطرة عليها لذا فإن تغير الخريطة السياسية للعالم حسب مكامن الموارد الطبيعية والمواقع الحيوية لها أمر طبيعي في ظل هذا التوجه.

فبرغم التحذيرات التي تطلقها المنظمات والجماعات البيئية وتؤكد فيها ان الاستنزاف الشديد للموارد الطبيعية سيؤدي إلى انهيار النظام البيئي الذي سيتبعه بلا شك انهيار أنظمة الحياة وتدهور الحياة الإنسانية إلا ان كثيرا من الدول مازالت مستمرة في تعنتها بتجاهل تلك التحذيرات، بل ازداد الأمر خطورة حينما بدأت الحروب على الموارد بالانتشار فعلياً في العالم مما خلق سعياً غير عادي من اجل التسلح، فتحول العالم اجمع من طبيعة خلابة مليئة بالحياة إلى ثكنات عسكرية تنظر إلى الدول التي تمتلك الموارد الطبيعية على أنها مخزن مهم تجب السيطرة عليه. لقد كان بإمكان دول العالم تجنب هذا الأمر لو فكرت قليلا فحتى الان لا توجد أية دولة من دول العالم تطبق مفهوم التنمية المستدامة بشكل كامل وصحيح.

لقد اتضح ان القضايا البيئية والتنموية التي تواجه العالم أعقد بكثير مما كان يعتقد، وان المشكلات البيئية، التي كان يمكن التعامل معها على الصعيد الوطني، تحولت فجأة الى أزمة شائكة تتطلب حلولاً عالمية عاجلة.. وتظهر أهمية البيئة في العدد الكبير من المؤتمرات الدولية التي عقدت بشأن حمايتها بأعتبارها من أوائل الأهداف الأساسية في حفظ الأمن والسلم الدوليين.. فعلى الصعيد الدولي هناك ما يزيد على (600) اتفاقية وبروتوكول متعدد الأطراف.. ولكن على الرغم من توقيع هذه الاتفاقيات من قبل العديد من الدول، غير انها لم تتحول بمجملها الى قوانين وطنية فاعلة..

وقد حولت هذه المؤتمرات والاتفاقيات الدولية قضايا البيئة المعاصرة الى ميدان جديد للصراع بين الشمال والجنوب اثر بشكل سلبي على الأمن والاستقرار الدوليين... فالجنوب يتهم الشمال بأنه المسؤول عن التدهور البيئي العالمي ويطالبه بتحمل المسؤولية ووضع ضوابط لاستهلاكه المفرط للطاقة واستنزاف الموارد الطبيعية.. وفي مقابل ذلك يطالب الشمال الجنوب بالحد من التكاثر السكاني الذي يزيد من الضغط على موارد الحياة...

أي أن الخلاف بين الشمال والجنوب حول مشاكل البيئة آخذ بالتركز على استنزاف الموارد والنمو السكاني والفقر والحروب.. حيث أضحت هذه القضايا نقاط توتر تهدد الأمن والسلم الدوليين بين الشمال والجنوب وداخل دول الشمال نفسها.

استنزاف الموارد الطبيعية

إن استنزاف الموارد على الصعيد العالمي يتركز على مستويين هما: الاستنزاف نتيجة الغنى والاستنزاف نتيجة الفقر.

المستوى الأول هو نتيجة طبيعية لاتساع نطاق التصنيع على مستوى دول الشمال حيث تعتمد عجلة التصنيع في هذه الدول على الموارد الأولية في الدول النامية التي تصدر لهذه الدول المواد الأولية. والطاقة (النفط) حيث ان تزايد وتيرة التنافس بين دول الشمال دفعها الى الاستحواذ على اكبر قدر من الموارد الأولية وعناصر الطاقة لضمان تفوقها المستقبلي.

وقد سعت الى تحقيق هذا الهدف عبر الاستثمارات الأجنبية المباشرة التي اتجهت الى دول الجنوب للتخلص من قيود الحماية البيئية التي تفرضها الدول الأم للانتقال الى دول لا تفرض اي قيود من هذا النوع على الإطلاق. خاصة بنقل الصناعات المتقدمة الملوثة للبيئة مقابل تركز الصناعات التقنية المتقدمة في دول الشمال.

ان الأثر الذي تفرزه الاستثمارات الأجنبية يظهر في المستوى الثاني وهو استنزاف الموارد نتيجة الفقر فتحرير الاستثمارات يؤدي الى توسيع الفجوة بين الدخول في داخل الدولة الفقيرة، وهذا يؤدي الى تدهور البيئة من ناحيتين: بما قد يؤدي اليه من اضطرار الفقراء على الأضرار بالبيئة خلال جهودهم المستميتة لكسب الرزق او حتى لمجرد البقاء على قيد الحياة.. في حين ان أصحاب الدخول العالية يتجهون لأنماط من الاستهلاك اقل حساسية لأثر هذا الاستهلاك في البيئة. ان هذا الإحساس المتولد لدى دول الجنوب في أنها كانت ضحية الشمال الصناعي الذي تبنى منهجا براغماتيا هدفه الأول تحقيق مصالحه بغض النظر عن الآثار التي يفرزها هذا التوجه على وضع دول الجنوب وأثره على البيئة....

الأمر الذي من شأنه ان يخلق عدم استقرار بسبب تقاطع المصالح بين الشمال والجنوب. مما ينعكس بأثر سلبي على السلم والأمن الدوليين خاصة ان أمن الدول أضحى يعتمد على تحقيق الرفاه الاقتصادي عبر ضمان الموارد اللازمة لتحقيق هذا الهدف، كما ان التدهور البيئي يعرض الجوانب الأساسية لأمن الدول للخطر من خلال تقويض أنظمة الدعم الطبيعية التي تتوقف عليها جميع الأنشطة البشرية، وبالتالي فان عدم الاستقرار البيئي يعرض امن الدول التي هي جزء من منظومة الأمن الدولي للخطر اي تعريض الأمن الدولي للخطر.

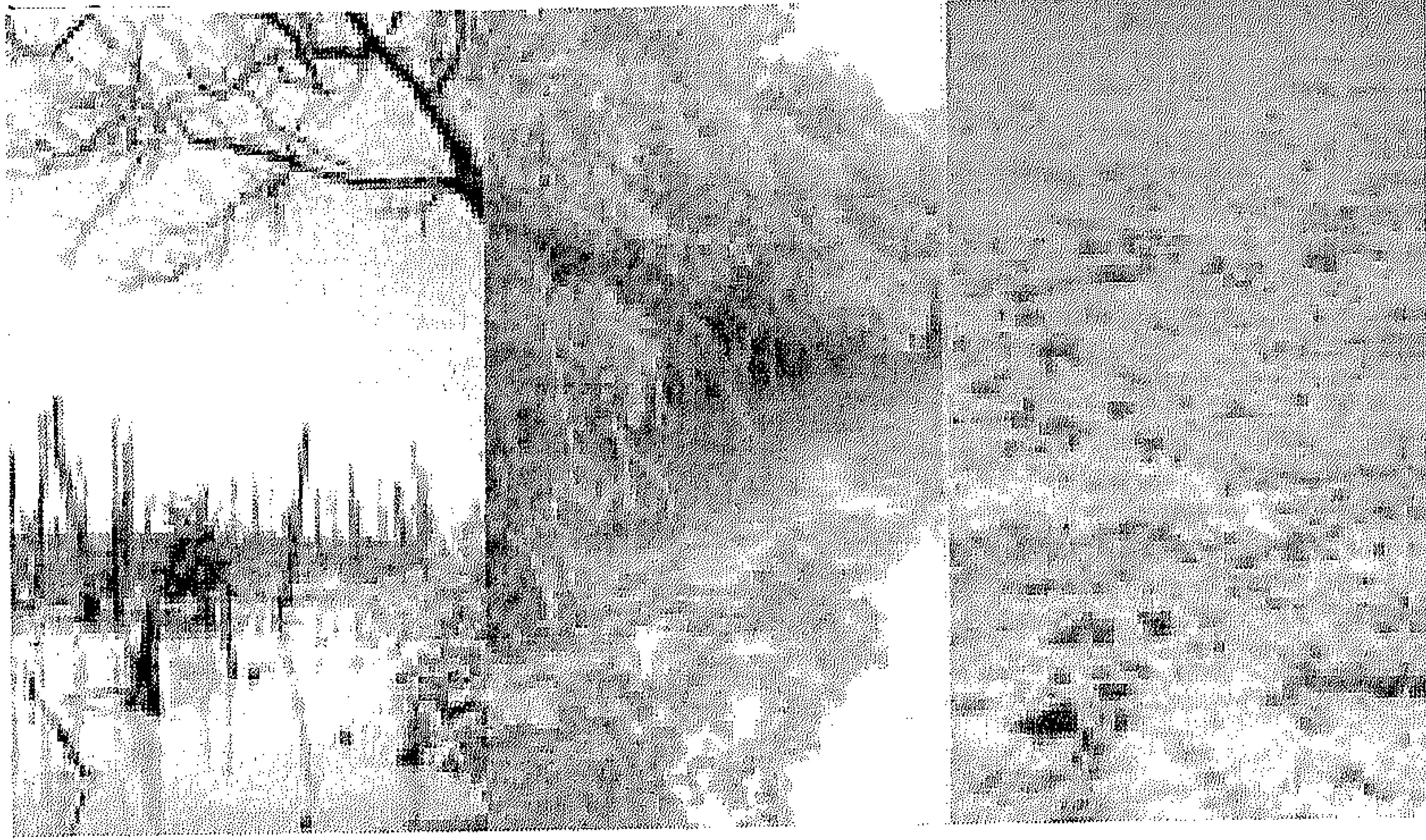
لقد أدى الاستنزاف غير المسبوق في الاستهلاك العالمي، ولاسيما في الشمال، الى أجهاد البيئة فضلا عن استنزاف رصيد الموارد المتجددة وغير المتجددة حيث يواجه العالم شحة متزايدة في الموارد الضرورية لإدامة الحياة البشرية، وبذلك فإن النظام البيئي سوف يعجز عن تجديد نفسه في ظل هذه الوتيرة من الاستهلاك والإنتاج البشري... وبذلك فإننا مهما كنا متفائلين الا أننا سوف نكون مقبلين على نهاية مخزونات الأرض من ثروات.

عليه فقد أدى استهلاك دول الشمال لموارد البيئة الطبيعية نتيجة لسياسات النمو الاقتصادي، الى دفع هذه الموارد في الأقل الى الاقتراب من حدها الأعلى او من الخط الأحمر وذلك لمحدودية هذه الموارد وعدم قابلية معظمها على التجديد.

لذا فأن الضغط البيئي يعد سبباً ونتيجة للتوتر السياسي والنزاع العسكري في آن واحد وكثيراً ما حاربت الدول بغية تأكيد او مقاومة السيطرة على الموارد الأولية وإمدادات الطاقة وغيرها من الموارد البيئية الرئيسية.

عليه فأن استنزاف الموارد الطبيعية، على نحو لا يأخذ بنظر الاعتبار محدودية تلك الموارد في بيئة الأرض، أدى الى تبلور مشكلة بين الشمال والجنوب تتمثل بشكل واضح في الاستهلاك غير المتكافئ للموارد الأولية والطاقة.... ففي الوقت الذي تمتلك فيه دول الجنوب تلك المصادر تعمد دول الشمال الى استغلالها والسيطرة عليها دون أن تأخذ في حساباتها الاعتبارات

البيئيــة، ممــا أدى التوســع التــدريجي في اســتخدام الطاقــة وللمــوارد الطبيعــة الى حدوث ظاهرة (فقدان التنوع الحيوي) في الموارد الطبيعية....



يعتبر التنوع الحيوي أحد أهم الموارد الطبيعية الأساسية لتوفير القاعدة المادية لحياة الإنسان وأن حمايتها و صيانتها للحفاظ على ديمومتها تشكل الحجر الأساس في التوازن البيئي و انعكاساته على الأمن الغذائي و التنمية الاقتصادية و الاجتماعية...

وقد تصاعد الاهتمام العالمي بقضية التنوع الحيوي بعد إدراك حجم الأنواع و الأصناف و السلالات النباتية و الحيوانية المنقرضة أو المهددة بالانقراض نتيجة الاستخدام الجائر للموارد الطبيعية و استخدام المواد الكيماوية من مبيدات و غيرها في مكافحة الآفات الزراعية و تلوث المياه في الأنهار و البحيرات و البحار بالمواد السامة الكيميائية و غير الكيميائية منها... وبات موضوع حماية التنوع الحيوي من أهم التحديات البيئية التي تواجه الإنسان في العصر الراهن حتى أن هذا الموضوع تحول من قضية علمية إلى قضية عامة و سياسية في الكثير من الدول المتقدمة.

يرتبط علم البيئة ارتباطاً وثيقاً بعلم (التنوع الحيوي)، وهو دراسة شروط مناخية خاصة تختلف أحياناً عن المناخ العام اختلافاً كبيراً.. وتنتج هذه الشروط عوائق جغرافية صغيرة، مثل حائط أو صخرة أو جذع شجرة، أو نباتات أخرى.

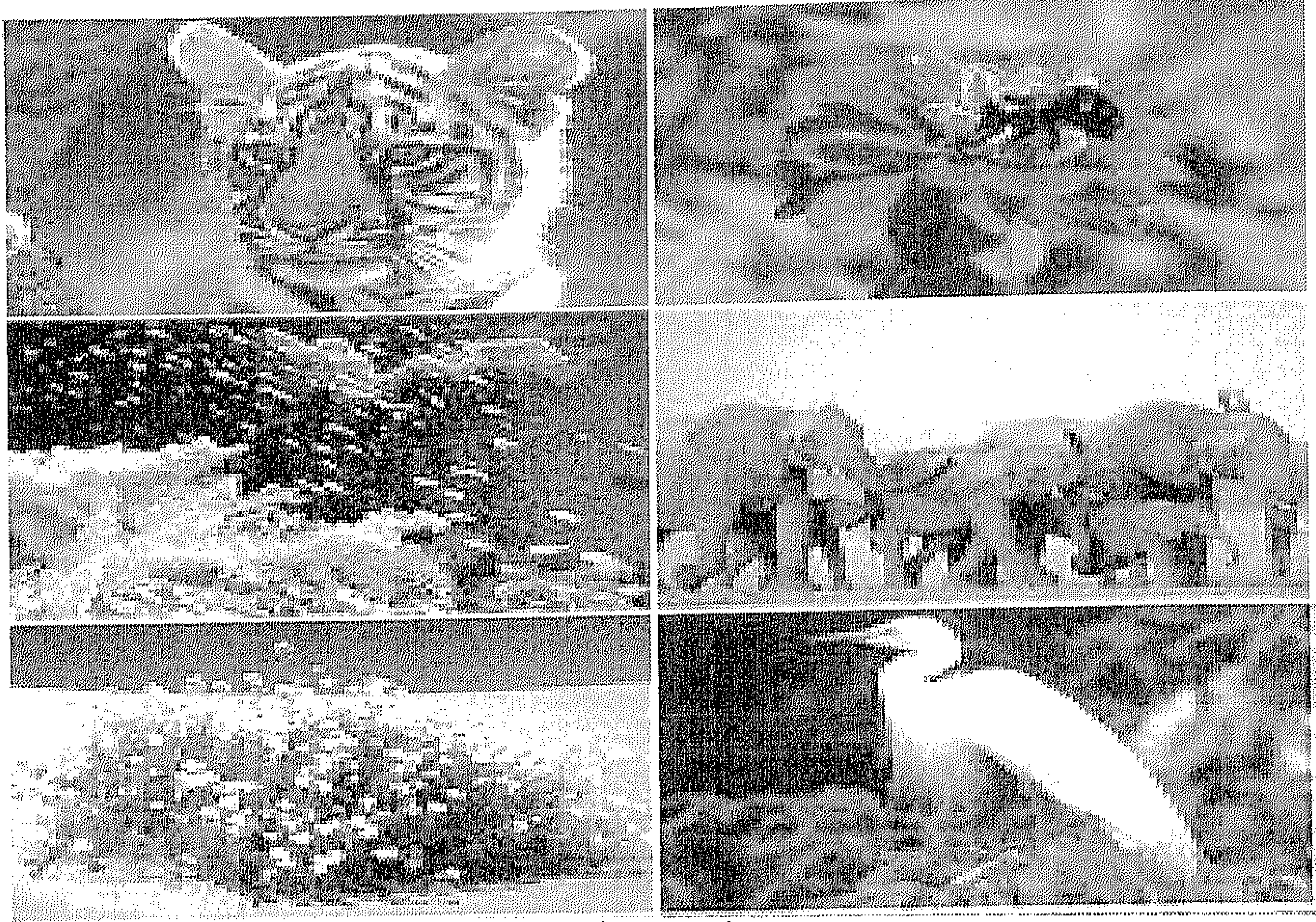
إن وجود صخرة صغيرة على شاطئ البحر، يخلق وسطاً حياتيا يختلف حسب قوة الأمواج التي ترتطم بها، كما تختلف كمية الأوكسجين على طرفي الصخرة المتقابلين... وكثيراً ما نشاهد بعض الحشرات والحيوانات الصغيرة تعيش تحت الحجارة، أو في جذوع الأشجار، وكذلك تنمو بعض النباتات في الأماكن الرطبة بين الحجارة

وتتأثر النباتات بالمناخ المحلي أكثر من الحيوانات المتنقلة من مكان إلى آخر مثلما تتأثر به الحيوانات اللافقرية... أما (التكون والتغير) فهي دراسة مجمل السكان في منطقة معينة من الأرض، ومنها دراسة تكّون السكان وتركيبهم الاجتماعي، وطرق عملهم في المنطقة وتغيرهم مع الزمن.

ولما كانت البقعة التي تعيش فيها مجموعة الكائنات الحية، ذات موارد غذائية محدودة، فمن الطبيعي، أن تنشط المزاحمة بين الكائنات الحية التي تنشد نفس الموارد الغذائية أو الملجأ أو المشرب وتأخذ المسافة دورها في احتدام شدة المزاحمة بين الأجسام الثابتة، خاصة النباتات منها، فكلما قربت المسافة بين نبتتين ازدادت حدة الصراع على الماء والأملاح المعدنية التي تمتصها بواسطة جذورها ويظهر التنافس جلياً عند بعض النباتات عندما تفرز إحداها بواسطة جذورها، أو بذورها مواداً كيماوية لتوقف نمو النباتات الأخرى، وتستأثر هي وحدها بالعناصر الغذائية.

وتظهر المنافسة على أشدها بين الحيوانات فيطارد بعضها بعضاً من أجل الحصول على المكان أو الملجأ أو الغذاء، وكثيراً ما تشهد الطبيعة تغلب نوع من الكائنات الحية على نوع آخر واستئصاله، وبصورة عامة أن استئصال الأنواع مرتبط بتحول في الوسط، ينتج عنه اختلال في توازن البيئة.

ليس هناك من وسط تبقى فيه العوامل الفيزيائية والكيميائية ثابتة فتتابع الليل والنهار، يدخل في حياة النبات والحيوان نمطاً ذا أهمية كبيرة، كما يحدث تتابع الفصول الأربعة تغيرات ملحوظة في النور ودرجة الحرارة والمطر وعوامل الوسط وتختلف تصرفات المخلوقات الحية بالنسبة لتغيرات الوسط، فتضمن هذه التصرفات على الصعيد اليومي، تغيراً في السلوك والأعمال وكذلك تغيراً في التمركز بالنسبة للأجسام المتحركة، وتؤثر التغيرات الفصلية على أعمال بعض الأنواع من الكائنات الحية على المدى الطويل، كالسبات العميق، والاختباء تحت الأرض بالنسبة لبعض الحيوانات، أو كتغير الحالة بالنسبة للحشرات، أو تساقط الأوراق بالنسبة لبعض النباتات كما تحدد أيضاً الدور الديموغرافي لعدة أنواع من ذات الحياة القصيرة كالانتقال من الفصل الرديء إلى مرحلة البيض أو البذور، أو إلى فقدان أو تكاثر نوع من الأنواع، كما تحدث كذلك هجرة بعيدة لبعض الطيور والحيوانات الثديية والسمك...



وتلعب هذه الدورة الفصلية دوراً حاسماً في النظم الحياتية للبيئة، إذ أنها تظهر إلى الوجود في منطقة ما، عدة أنواع من الكائنات الحية، يستمر بعضها بالبقاء في هذه المنطقة. ففي المناطق المعتدلة أو الباردة تظهر البيئة الحياتية قصيرة في فصل الشتاء، وتتألف بشكل أساسي من عناصر غير فاعلة مثل الأشجار والحيوانات غير الفقارية المخدرة بالبرد، وتبدأ بعض الأنواع النباتية والحيوانية بالتكاثر في فصل الربيع، وغيرها في الصيف أو في الخريف، وهكذا يظهر التنوع في النظم الحياتية للبيئة بتتابع الفصول الأربعة.

تغيير الإنسان للبيئة

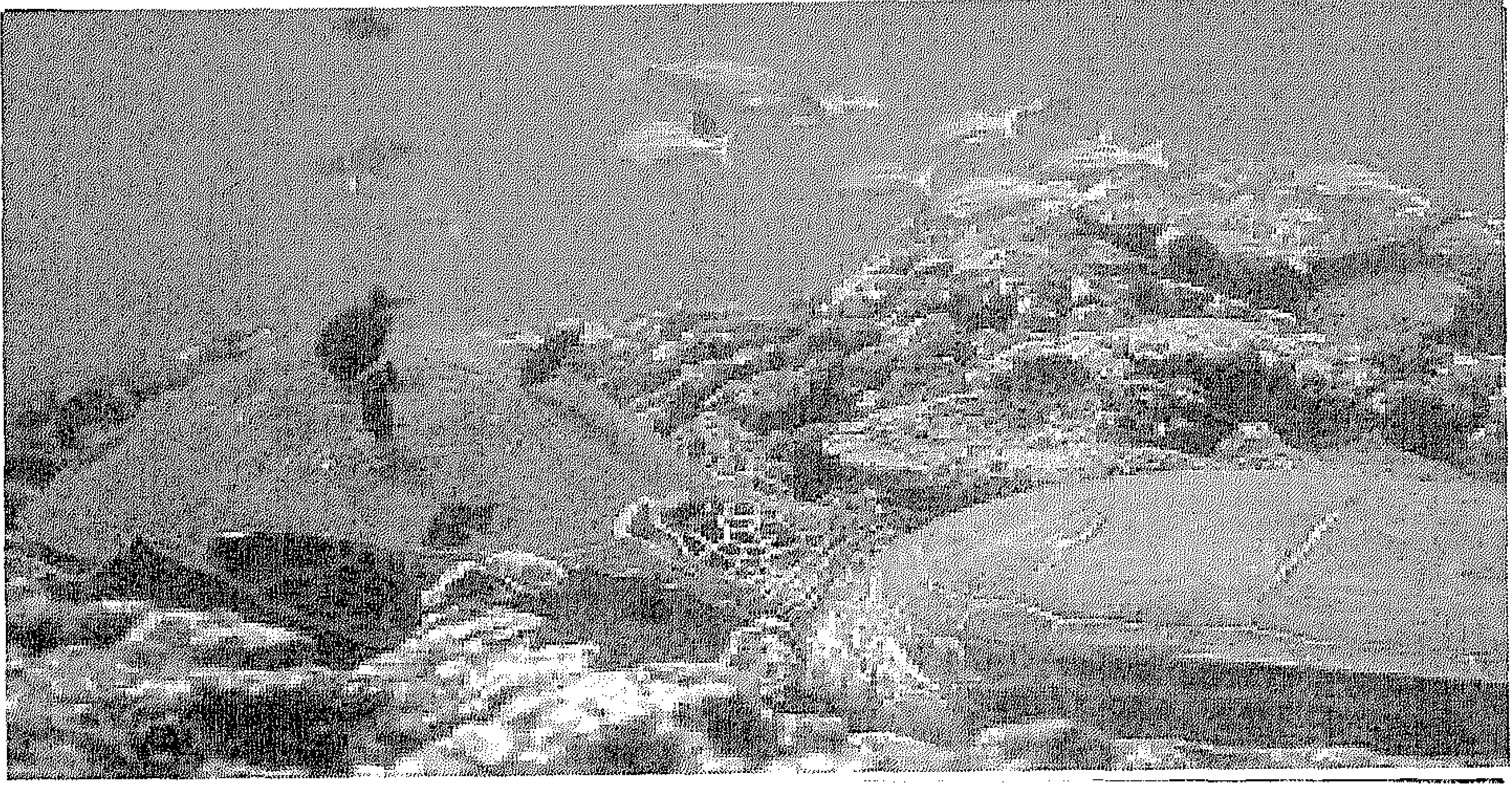
أخذ الإنسان يغير وجه العالم حتى أصبح على ما هو عليه الآن، وما دام يصطاد الحيوانات ويعيش على القطاف، فإنه لم يكن يختلف بمعيشته عن بقية الحيوانات التي تعيش على الأرض، لكنه أخذ يختلف عنها عندما بدأ يشعل النار لينعم بدفئها، ويقطع الأشجار لهذه الغاية، وعندما أخذ يستعمل هذه النار لتساعده في تجميع الحيوانات في منطقة يسهل عليه اصطيادها فيها، ويحرق الأشواك كي يفسح لقطعان الماشية أن ترعى العشب النابت على أنقاض هذه الأشواك. عندها، بدأ الإنسان حرب الاستنزاف ضد الطبيعة.

كان الناس في البدء، يتحركون بأعدادهم القليلة نسبياً على أرض مليئة بالخيرات الحيوية التي تكونت منذ ملايين السنين.. ومع تكاثر البشر، ازدادت الحرائق في نفس المكان، مما أفقر الأرض وأفقدها خصوبتها...وتتأثر الإنتاجية الحيوية والثروة البيئية بعوامل عديدة تشكل ما يسمى بعلم البيئة وعندما يغير الإنسان هذه النظم تصبح مجتزأة، وتفقد قدرتها على مقاومة الطفيليات الغريبة، فحدث تحول في البيئة، وإخلال في نظمها وتوازنها.

لقد أضر تدجين الحيوانات كثيراً بالحقول، إذ إن فائدة التدجين هي في إبقاء الحيوانات تحت تصرف الإنسان، وبأعداد كبيرة لا تتوفر في الطبيعة، وعندما تكون هذه الحيوانات قليلة العدد، فإن بالإمكان تأمين الغذاء لها من الجوار، أو من فضلات المنازل، لكنها حين تربى بأعداد كبيرة، فالموارد الغذائية المتوفرة تصبح غير كافية فتسرح المواشي في الحقول والبساتين القريبة، وتتلف أجزاء كبيرة منها، وكم من أراض خصبة أصبحت جرداء.

تأثير الصناعة والتكنولوجيا على البيئة

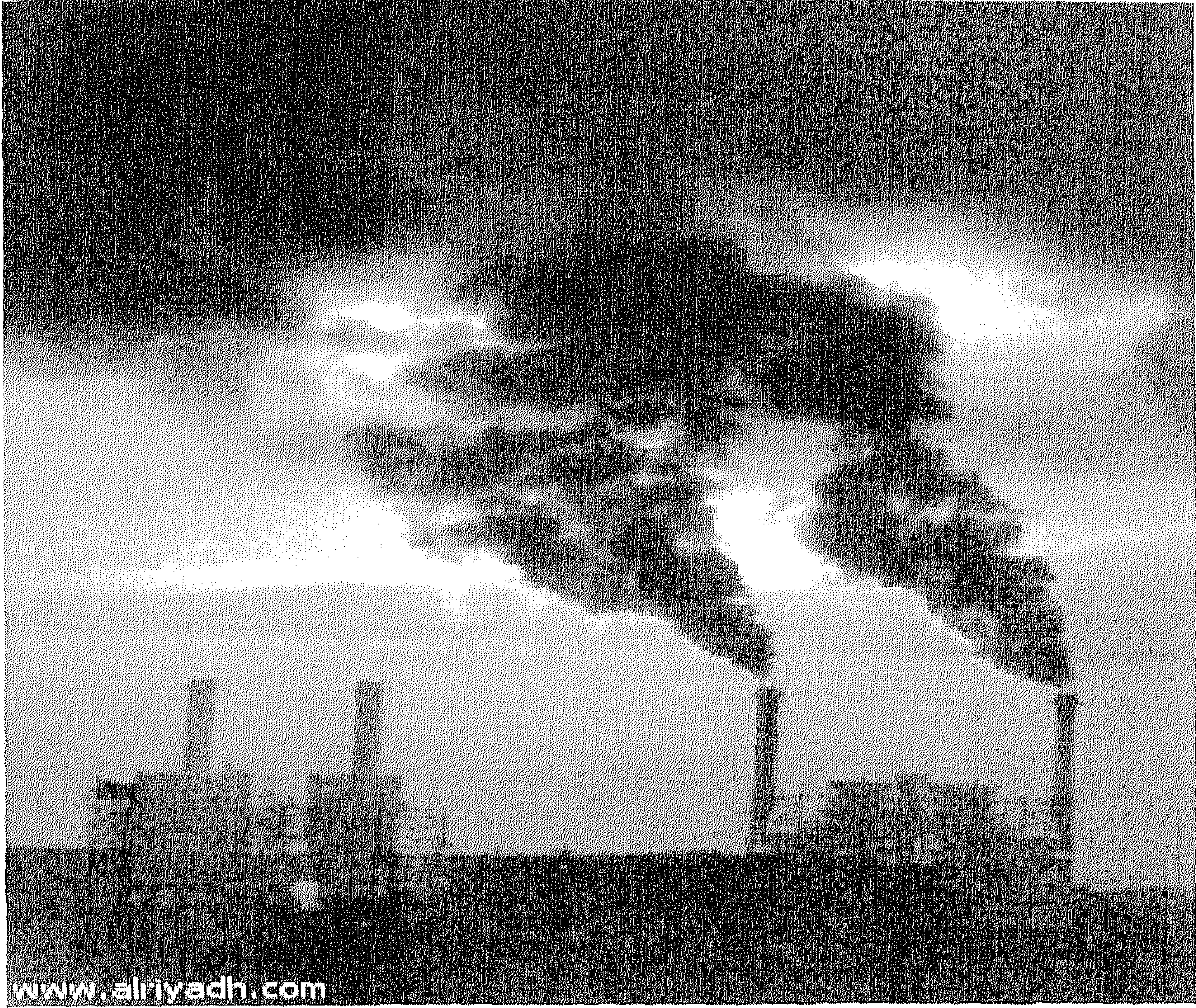
عندما كان عدد السكان قليلاً، لم يكن استعمال الأنهار لتصريف الفضلات ذا أهمية كبيرة ثم تغيرت الحالة بسرعة مع حلول الصناعة. لقد استعملت الصناعة قوة الجاذبية والانحدار الطبيعي للمياه لتصريف فضلاتها في مجاري الأنهار، وكانت نتيجة ذلك سيئة جداً، وألحقت الضرر بالأنهار والبيئة ولكن بعض الدول قد تنبهت مؤخراً لخطورة الأمر، وسارعت إلى تدارك ما أفسدته الصناعة.. ففي إنكلترا، أصبح نهر التايمز الآن أنظف مما كان عليه قبل خمسين سنة، رغم تكاثر عدد السكان الذين يعيشون على ضفافه، وليس من المستبعد أن يظهر سمك السلمون من جديد في هذا النهر...



ومن العوامل التي تؤثر على البيئة وتضر بها تخريب الأراضي التي تشكل كارثة بالنسبة للنظم البيئية، لما تحويه من فضلات صلبة متنوعة ترمى في أراض قد تستعمل في الزراعة، أو تحول إلى حدائق عامة للاستجمام.

مع ازدياد حركة البناء، ازداد الطلب على الحصى، وكثر استخراجه من مجاري الأنهار، ففي وادي التايمز أوجد استخراج الحصى بحيرات عدة... ولحسن الحظ، لم يهمل بعضها منذ البداية، فكثرت فيها الطيور المائية، والطويلة الساق، وجذبت إليها مجموعة من الاختصاصيين في علم الطيور... إن بعض هذه البحيرات كبيرة بشكل يسمح باستعمال المراكب الشراعية، مما يشجع الناس لتمضية وقتهم في هذه المنطقة، مما يضفي عليها مناظر خلابة، لكن البلديات المحلية كانت للأسف ولا تزال تشتري هذه البحيرات وتستعملها لتصريف النفايات التي تقتل الحياة فيها، وهكذا تتغلب المصلحة الخاصة على المصلحة العامة.

كماتشكل صناعة النفط مثلاً حياً للتضخم التكنولوجي في العالم، إذ إن صناعة السيارات مثلاً، تتطلب الحديد، والألمنيوم، والمواد البلاستيكية والكاوتشوك.. ولقد أتلفت زراعة الكاوتشوك مساحات برية كثيرة في المناطق الاستوائية وحل النفط في الوقت الحاضر في صناعة الكاوتشوك الاصطناعي، كما حلت الصناعة البتروكيماوية مكان الصناعات الكيماوية في انتاج كثير من المواد (مثل مواد التنظيف والمواد البلاستيكية).



تتطلب مصانع إنتاج السيارات إقامة تجمعات بشرية، وإنشاء مدن جديدة، وشق طرقات وتأمين مواصلات وأماكن للراحة، وإيجاد مرائب لسيارات العمال والمهندسين... إلا أن هذه المناطق الصناعية، لا تخلو من بقاع مليئة بأكوام من حطام السيارات والمواد الأخرى التي تؤذي الناظر إليها، وتظهر مدى الإسراف في المواد الأولية، هذا فضلاً عما تخلفه الصناعة من ضرر كبير بالبيئة، من المواد اللاذعة والمواد الملونة السامة التي تنحل بالماء وتؤثر على صحة الإنسان.

إلا أن الضرر الناتج عن المكننة يبقى محدوداً إذا ما قيس بالضرر الذي تحدثه المواد الاصطناعية المركبة، وينفرد العنصر البشري عن سائر الكائنات الحية في إنتاج المواد المركبة التي لا توجد في الطبيعة وينتج تقهقر البيئة عن إدخال عناصر غريبة على النظم البيئية والمثل الساطع على ذلك، هو المواد البلاستيكية الاصطناعية التي لا تتحلل بيولوجيا كما هو الحال بالنسبة للمواد الطبيعية، وتتراكم هذه المواد بشكل فضلات في الطبيعة، ويمكن التخلص منها بإحراقها، وتكون في كلتا الحالتين سبباً في تلوث البيئة.

وبصورة عامة، فإن أي عمل يدخل في الوسط الطبيعي عناصر غريبة عنه، قد يكون في أغلب الأحيان سبباً من أسباب التلوث، إن تكاثر السكان والتلوث البيئي هما الشغل الشاغل للإنسانية في عصرنا الحاضر؛ إذ يزداد التلوث بازدياد عدد السكان، وينتج عادة عن الطريقة المتبعة للتخلص من النفايات بأقل كلفة.

العلاقة بين حماية البيئة والأهداف الاقتصادية الكلية

تتبع الأهداف الاقتصادية الكلية من سنن وقوانين التطور والاستقرار وتتمثل الأهداف الكلية في أربعة أهداف رئيسية: مستوى مرتفع للتشغيل، استقرار في مستوى الأسعار، توازي اقتصادي مع الخارج، نمو اقتصادي مستمر.

1- التأثير المتبادل بين السياسة البيئية والسياسة الاقتصادية

للسياسة البيئية تأثير واضح على الأهداف الاقتصادية، فمن خلال السياسة البيئية يمكن التأثير على التشغيل والعمالة، فمن جهة يمكن لأسباب تتعلق بحماية البيئة، أن لا تنفذ بعض الاستثمارات في مجالات محددة، على سبيل المثال، بناء منشآت الفحم أو محطات الطاقة النووية، أو قد توقف بعض المنشآت عن العمل، وسيكون لذلك تأثير سلبي على التشغيل والعمالة... ومن جهة أخرى يمكن من خلال الطلب المتزايد على المعدات والتجهيزات البيئية، أي على التكنولوجيا البيئية، أن تخلق فرص عمل جديدة في الصناعات التي تقوم بتقديم هذه السلع والمعدات والتجهيزات. ويمكن لإجراءات حماية البيئة أن تؤثر على استقرار مستوى الأسعار، فالسلع الملوثة والمثقلة للبيئة يمكن أن ترتفع أسعارها نتيجة ارتفاع تكاليف الإنفاق على حماية البيئة عند إنتاج هذه السلع.. ولكن ليس هذا هو الحال دائماً، فهناك دائماً اتجاه لتطوير طرق إنتاج وأساليب متلائمة مع البيئة ومجدية اقتصادياً بحيث تتجه التكاليف وبالتالي الأسعار نحو الانخفاض....

وتتأثر أيضاً المقدرة التنافسية للصناعة الوطنية، فيمكن أن تضعف هذه المقدرة مع ارتفاع التكاليف وبالتالي الأسعار الناجمة عن زيادة نفقات حماية البيئة، أو يمكن أن يكون التأثير عكسياً، أي ارتفاع المقدرة التنافسية للصناعة الوطنية، فمن خلال تطوير تكنولوجيا جديدة لحماية البيئة من المحتمل أن تحقق تفوقاً أو أسبقية تكنولوجية وبالتالي كسب أسواق واسعة للتصريف.

إن كلا الاتجاهين يمكن أن يؤثران بشكل سلبي أو إيجابي على التوازن الاقتصادي مع الخارج، أي على ميزان المدفوعات مباشرة... ويتأثر النمو الاقتصادي أيضاً بالسياسات البيئية، فهناك أثر سلبي يتمثل في توقف أو عرقلة النمو في الأمد القصير من خلال الإنفاق على الاستثمارات غير الإنتاجية في مجال حماية البيئة، وهناك أثر إيجابي يتمثل في تطور تكنولوجيا حماية البيئة التي تحمل في طياتها نمواً اقتصادياً فضلاً عن تأثير الإنفاق على النمو في الأمد الطويل.. وإضافة إلى ذلك فإن النمو الاقتصادي العشوائي غير المتحكم فيه يمكن أن يقود إلى إثقال البيئة وتلويثها.. وهذا سيكون له تأثير على شروط نمو إنتاج السلع الملائمة للبيئة.

إلى جانب ذلك فإنه من خلال الاستثمارات الموجهة لحماية البيئة، ومن خلال إجراءات حماية البيئة عموماً، يمكن أن يتأثر توزيع الفائض الاقتصادي والدخول معاً، ومن ثم يؤدي إلى الرفاه الاقتصادي، وقد يكون هذا التوزيع سلبياً أو إيجابياً، وهذا مرتبط بنوعية الفئات المستفيدة أو المتضررة من ذلك.

إن الإنفاق على حماية البيئة يتزايد بشكل مضطرد على المستوى المحلي وعلى المستوى العالمي، خاصة في البلدان الصناعية المتقدمة، ولهذا الإنفاق تأثير واضح على الإنتاج والاستثمار والاستهلاك وعلى سوق العمل، أي أن لهذا الإنفاق تأثير على المتغيرات الاقتصادية الكلية، ويأخذ الإنفاق على حماية البيئة شكل الاستثمار البيئي الذي يتوزع ضمن أربعة مجالات رئيسية:

- إزالة الفضلات والنفايات والمواد الضارة
- حماية وتنقية المياه والهواء ومكافحة الضوضاء
- تطوير التكنولوجيا النظيفة بيئياً
- التوعية البيئية

تؤثر حماية البيئة على العمالة والتشغيل باتجاهين فمن جهة ينظر إلى حماية البيئة كقاتل لفرص العمل، إذ أنه من خلال إجراءات حماية البيئة قد تصبح بعض المنشآت، ولو بشكل جزئي، ذات تكلفة عالية ولا تستطيع تنفيذ الشروط والمتطلبات البيئية، ويمكن للتكاليف الإضافية أن تؤدي إلى إغلاق بعض أجزاء المنشأة أو ربما كلها مما يؤدي إلى خسارة المزيد من فرص العمل وأماكن العمل... ومن جهة ثانية، فإنه يمكن خلق فرص عمل جديدة، أو تتم المحافظة على أماكن عمل قائمة من خلال

الاستثمارات البيئية ونفقات حماية البيئة، فالنفقات التي تنفقها الحكومة وقطاع الأعمال والقطاع العائلي على حماية البيئة ستقود إلى تشغيل المزيد من قوة العمل...

ولكن هل تتعارض سياسة حماية البيئة مع السياسة الاقتصادية؟ وهل ستؤدي حماية البيئة إلى خسارة أماكن العمل القائمة أم أن حماية البيئة سوف تؤدي إلى خلق المزيد من فرص العمل الجديدة؟...

2- حماية البيئة والسياسة الاقتصادية

في الواقع لا يمكن معرفة ذلك بدون حساب تأثير كلا الاتجاهين على عدد أماكن العمل بشكل إجمالي وتحديد أي الاتجاهين هو الأقوى تأثيراً:

أ- في المدى البعيد

في حال عدم وجود سياسة لحماية البيئة، فسوف تصبح الحياة غير ممكنة في المناطق الصناعية وفي المناطق المكتظة بالسكان، وسيصبح الماء والهواء سامين وتتضرر أو تنقرض الحيوانات والنباتات ويصبح النشاط الاقتصادي محدوداً ضمن إطار ضيق جداً... وبشكل تدريجي ستدمر مرتكزات الحياة ومرتكزات النشاط الاقتصادي للسكان وينجم عن ذلك فقدان فرص العمل وربما يصبح من النادر وجود فرصة عمل.

ب- في المدى القصير

تؤدي حماية البيئة وخاصة في ظل سياسة بيئية معتمدة على (مبدأ المتسبب) إلى جعل إنتاج المنتجات الضارة بالبيئة صعباً أو غير ممكن، ويصبح بناء المنشآت المثقلة والملوثة للبيئة مكلفاً جداً أو غير ممكن، ومن جهة أخرى تنشط صناعة حماية البيئة وتنتعش صناعات مثل صناعة معدات وتجهيزات تنقية ومعالجة المياه وتصفية الهواء والمواد العازلة وأجهزة القياس وهذا سوف يكون له تأثير إيجابي على العمالة والتشغيل....

ويمكن أن تكون الآثار الإيجابية وكذلك السلبية لإجراءات حماية البيئة على العمالة والتشغيل آثاراً مباشرة أو غير مباشرة:

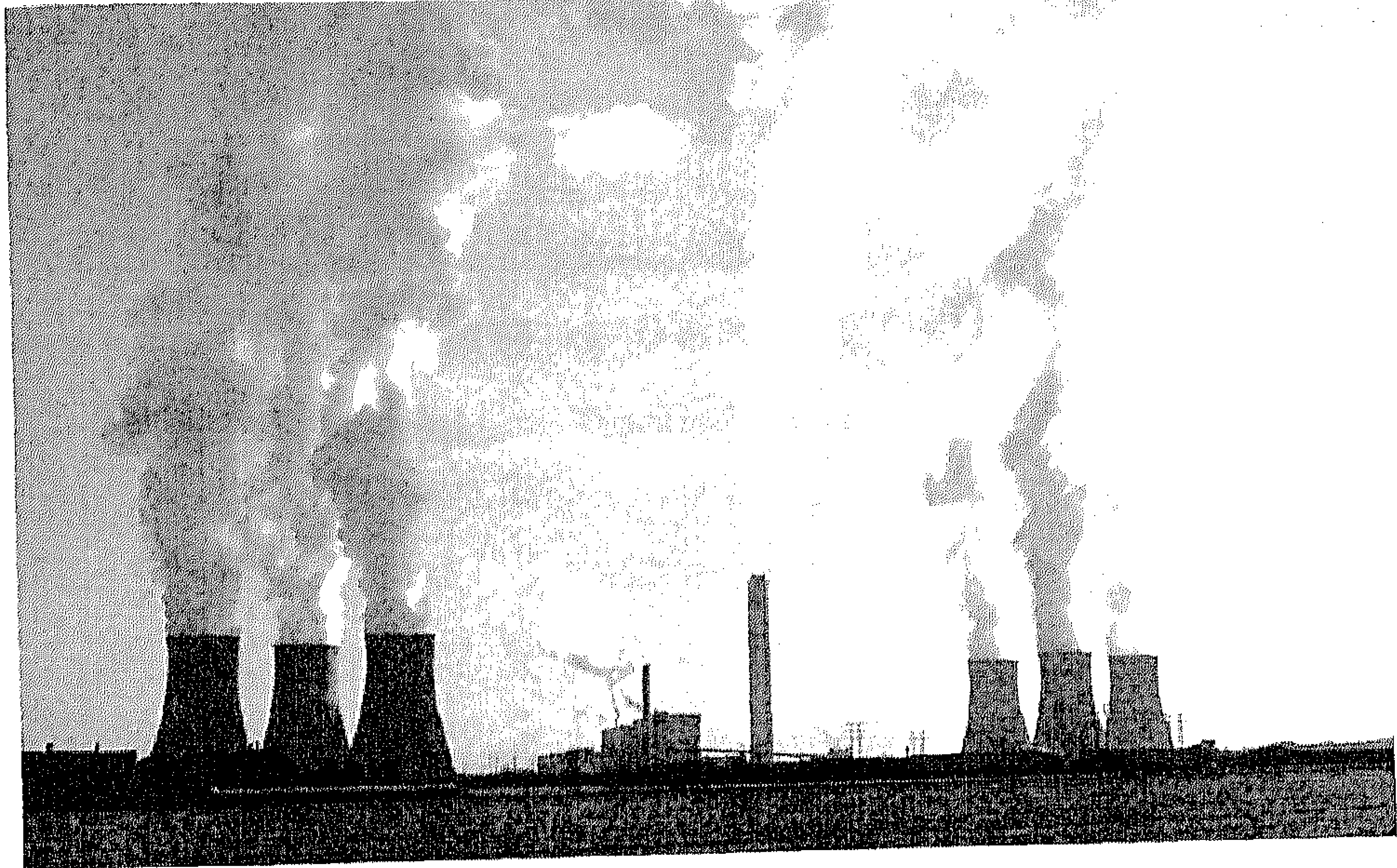
- الآثار الإيجابية المباشرة: تتمثل في المحافظة على أماكن العمل القائمة وفي تشجيع خلق فرص عمل جديدة.
- الآثار السلبية المباشرة: وتنجم عن إغلاق المصانع أو أجزاء منها لأنها تخالف التعليمات والشروط البيئية أو لا تستطيع الالتزام بها، ويتمثل ذلك في خسارة المزيد من أماكن العمل.

- الآثار الإيجابية غير المباشرة: عندما تقوم شركات الإنشاء، على سبيل المثال، ببناء محطات لمعالجة المياه، فإنها ستقوم بشراء معدات وتجهيزات ومواد من شركات أخرى وسيكون لذلك تأثير على العمالة والتشغيل في هذه الشركات، إضافة إلى ذلك فإن الدخل الذي ستحصل عليه شركات الإنشاء سيوزع قسم منه على العاملين، وسوف يتحول إلى طلب على السلع الاستهلاكية، وبالتالي سوف يكون له تأثير على العمالة والتشغيل في مجال استهلاك السلع الاستهلاكية.

- الآثار السلبية غير المباشرة: عندما تغلق بعض المنشآت بشكل كلي أو جزئي لأسباب تتعلق بتعليمات وإجراءات حماية البيئة، سوف لن تتأثر اليد العاملة في تلك المنشآت فقط وإنما سيكون هناك تأثير أيضاً على العمالة والتشغيل في المنشآت الأخرى الموردة للسلع الاستثمارية أو المواد الأولية إلى هذه المنشآت.

3- حماية البيئة والمصانع الحدّية

ما نطلق عليه بالمصانع الحدية أي تلك التي تصبح غير مجدية وغير قادرة على البقاء في السوق عند تحميلها تكاليف إضافية بسبب ما تحدثه منتجاتها من تلوث كبير للبيئة كالمنتجات النفطية والمنشآت البترو كيميائية، الأمر الذي سيؤدي الى إغلاق مصانعها، لأنها لا تستطيع تحمل التكاليف الإضافية الناجمة عن تطبيق التعليمات والشروط الحكومية المتعلقة بحماية البيئة...



إذن بسبب التكاليف الإضافية هذه تصبح بعض المصانع غير مريحة، وبالتالي يجب أن تغلق، وينجم عن ذلك فقدان أماكن العمل التي توفرها هذه المصانع، إلا إن هنالك عددا كبيرا من البدائل والإمكانيات لاحتواء تبعات ارتفاع تكاليف حماية البيئة، من هذه الإمكانيات: الاستغلال الأمثل، رفع الأسعار، التعاون أو الاندماج فيما بين الصناعات أو الفروع، تحسن تقنيات الإنتاج.

4- حماية البيئة والمنافسة الدولية

إن تصدير المنتجات المحلية يمكن أن يتضرر أو على الأقل سوف يعرقل نموه من خلال ارتفاع التكلفة لأسباب تتعلق بإجراءات حماية البيئة ضمن الاقتصاد الوطني.. فالتكاليف المرتفعة والأسعار المرتفعة، قد تقود إلى تراجع إمكانيات التصريف في السوق العالمية، فضلا عن وجود ً أسبابا أخرى مهمة تجعل من المنتجات المحلية مطلوبة أو غير مطلوبة في السوق العالمية، فتغير الإنتاجية المرتبط بحماية البيئة ليس هو العامل المحدد والوحيد المؤثر على القدرة التنافسية، وليس بالضرورة أن تؤثر حماية البيئة على المقدرة التنافسية لبلد من البلدان، دائماً طبيعة (وديناميكية) الاقتصاد هي التي تحدد مدى التأثير، ففي اليابان والولايات المتحدة ينفق المستثمرون ومنذ زمن، مبالغ أكبر بكثير على حماية البيئة مما ينفق الألمان، فاليابان تعتمد قيوداً بيئية صارمة تتطلب الكثير من الإنفاق، ورغم ذلك لم تتأثر المقدرة التنافسية العالمية للاقتصاد الياباني، وهذا يعود طبعاً لطبيعة (وديناميكية) الاقتصاد الياباني.

5- انتقال الإنتاج والمصانع إلى الخارج

إضافة إلى تأثير التكلفة المرتفعة لحماية البيئة على تصدير السلع، يمكن أن يتأثر الإنتاج وتصدير رؤوس الأموال أيضاً، ويمكن أن ينتقل الإنتاج والمصانع إلى الخارج إذا كانت التعليمات والقيود البيئية في الدول الأخرى أقل تشدداً مما هي عليه محلياً.. ولكن إلى جانب العوامل البيئية هنالك عدد كبير من العوامل تؤثر في انتقال الإنتاج من بلد إلى آخر، من هذه العوامل:

- الاستقرار والأمن السياسي
- توفر المواد الأولية
- القرب من أسواق التصريف الهامة
- تكاليف الأجور والطاقة

- تواجد البيئة الحية ومستوى أدائها
- استقرار أسعار الصرف والوضع الاقتصادي

لا يعتبر انتقال الإنتاج بين الدول الصناعية المتقدمة لأسباب تتعلق بقيود وشروط حماية البيئة مجدياً، نظراً لأن القيود والتعليمات البيئية متقاربة في أغلب الدول الصناعية... أما في البلدان النامية، فالوضع مختلف، حيث لا تعتبر مشكلة التلوث مشكلة خطيرة بالمقارنة مع المشاكل الأخرى، حيث القيود والتعليمات البيئية لا تزال غير متشددة... وهذا يمكن أن يقود إلى انتقال الصناعات المثقلة والملوثة للبيئة من الدول الصناعية المتقدمة إلى هذه البلدان، وذلك لتجنب تكاليف وأعباء حماية البيئة... ففي بعض البلدان النامية مثل الأرجنتين، وأندونيسيا، والباكستان، تلعب القيود والتعليمات البيئية غير المتشددة دوراً مهماً في تشجيع الاستثمارات الأجنبية.

6- تأثير تطور تكنولوجيا البيئة على الأسعار

إن التجديد والتطوير المستمر في تكنولوجيا حماية البيئة يمكن أن يكون له تأثير إيجابي على الأسعار.. وبالتالي يجب إعادة النظر بمسألة ارتفاع التكاليف والأسعار كنتائج مؤقتة أو قصيرة الأجل...

أن تعليمات وشروط السياسة البيئية المتشددة والمستمرة، سوف تجعل المنشآت تتكيف شيئاً فشيئاً مع متطلبات السياسة البيئية، وسوف تزداد مراعاة منتجو السلع الاستثمارية والاستهلاكية للتعليمات والقيود المتعلقة لحماية البيئة عند إنتاج وعرض منتجاتهم.. وسيؤدي مع مرور الزمن إلى انخفاض تكاليف حماية البيئة، وبالتالي إلى استقرار المستوى العام للأسعار، وهذا يعتبر بحد ذاته حماية وقائية للبيئة من خلال عمليات الإنتاج من أجل أن لا تفقد تنوعها الحيوي أي الحيوي.

مفهوم التنوع الحيوي (البايولوجي)

يعد التنوع الحيوي أحد أهم الموارد الأساسية أن لم يكن أهمها في العصر الراهن، ولذلك لابد من أدراك مفهوم التنوع الحيوي فهو أجمالي أنواع الحياة على الأرض.. وقد حددت اتفاقية التنوع الحيوي عام 1992 تعريفه بأنه (التباين بين الكائنات الحية والمستديمة من جميع المصادر وتشمل النظم البيئية الأرضية "اليابسة" والمائية والمجتمعات البيئية التي تعد جزءا منها، وهذه تشمل التنوع ضمن الأنواع وبين الأنواع والنظم البيئية)....

وتبرز ظاهرة انقراض العديد من الأجناس الحية بفعل ممارسات بني الإنسان قلقا متزايدا على المستوى العالمي ويعني اختفاء اي نوع من الأجناس الحية فقدان لأحد المصادر الطبيعية للغذاء او للعلاج، او أهدار لمكونات التنوع الوراثي وتهديدا للمناخ العالمي ولبيئة الإنسان ومحيطه الحيوي.

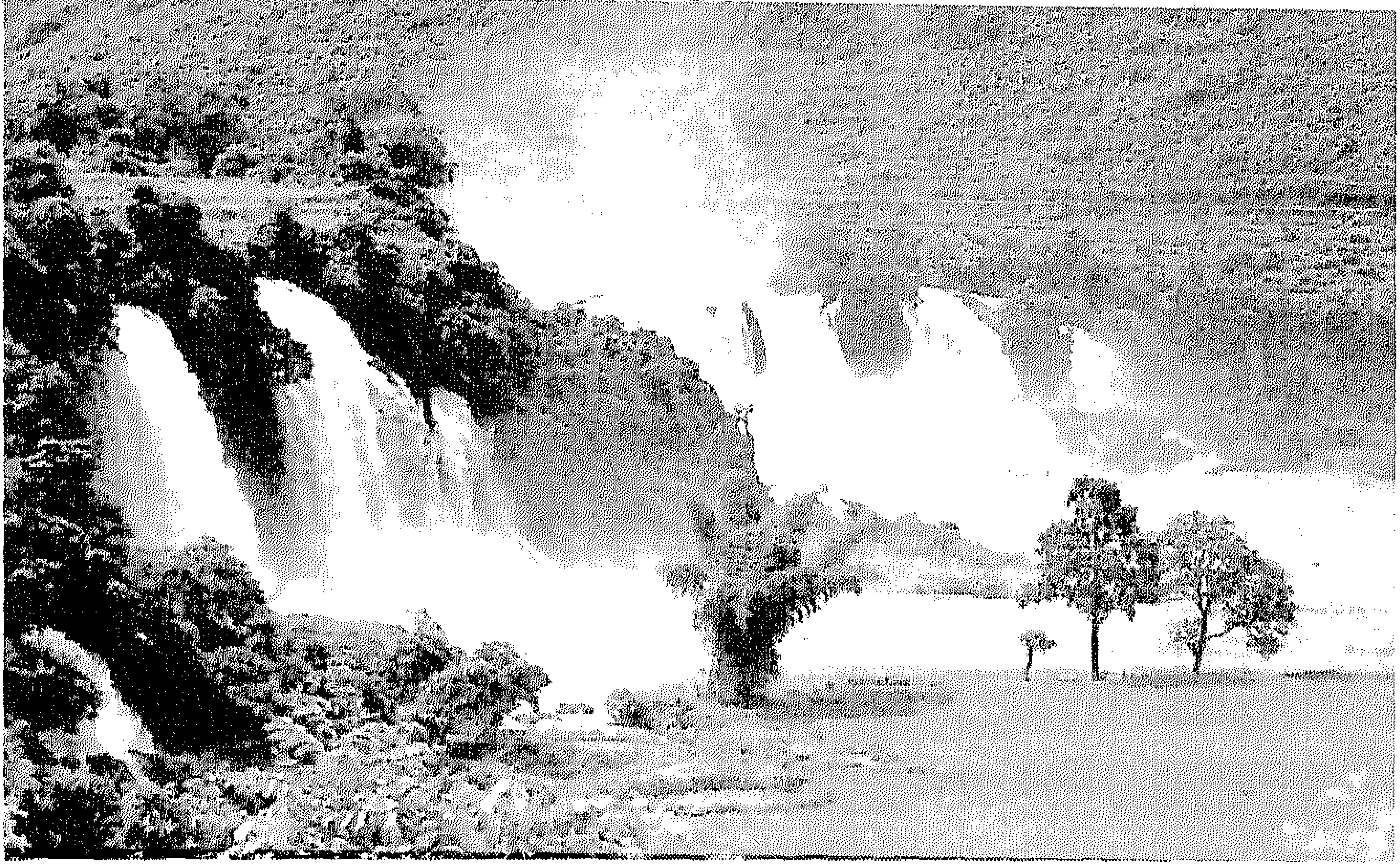
لقد بدأ في السبعينات تطور هام هو إصدار كتاب (البيانات الحمراء Red Date Book) لاتحاد المحافظة العالمية (IUCN) والمتعلق بالأنواع النادرة والأنواع المعرضة للانقراض من النباتات والحيوانات، وقد أدى هذا الكتاب دورا هاما في زيادة الوعي الشعبي بأهمية الحفاظ على التنوع الحيوي منذ زمن بعيد.. فلقد تصاعد الاهتمام العالمي بمشكلة فقدان التنوع الحيوي، ومن ثم ترجم هذا الاهتمام بإبرام (اتفاقية التنوع الحيوي) التي وقعتها (157) دولة في مؤتمر قمة الأرض (UNCED) في ريودي جانيرو عام 1992، ولقد أشارت الاتفاقية الى حق الدول في استغلال مواردها الخاصة وفقا لسياستها ومسؤولتها في الحيلولة دون أحداث أضرار في بيئات الدول الأخرى بسبب أنشطة تنفيذ فيها.. ومن أهم أهداف هذه الاتفاقية هي:

ومن أهم أهداف هذه الاتفاقية هي:

1. حماية التنوع الحيوي.
2. استخدام عناصر التنوع الحيوي بشكل قابل للاستمرار والاستدامة.
3. التوزيع العادل والمنصف للمنافع الناجمة عن استخدام الموارد الوراثية، من خلال التحويل وتقليل التقانات الملائمة.

وإذا كنَّا في معرض الحديث عن النباتات، فيجب أن نتطرق إلى مجمل مزاياها... فالنباتات هي أجود أنواع المضخات، لأنها تحقق استقرارًا للمياه الجوفية بتبخير الفائض من تلك المياه وحقنه في الغيوم، لنقله إلى مناطق أخرى على شكل هطول مطري. كما تمنع النباتات تبخُّر المياهَ السطحية في نفس الوقت. لقد انتشرت النباتات وأتمّتْ توزيعها بطريقة التجربة والخطأ، فأصبحت بذلك جزءًا لا يتجزأ من الطبيعة والحياة. إن اجتثاثها يعني، وفق هذا المفهوم، القضاء على الطبيعة والحياة. تقود النباتات بحق الدورات الرئيسية في الطبيعة. إن المناطق الغنية بالنباتات قلما تصاب بالجفاف؛ فأوراق النباتات مشبعة دائمًا بالرطوبة لأن التبخر يعوَّض بضخ الماء عبر الجذور. والشرط

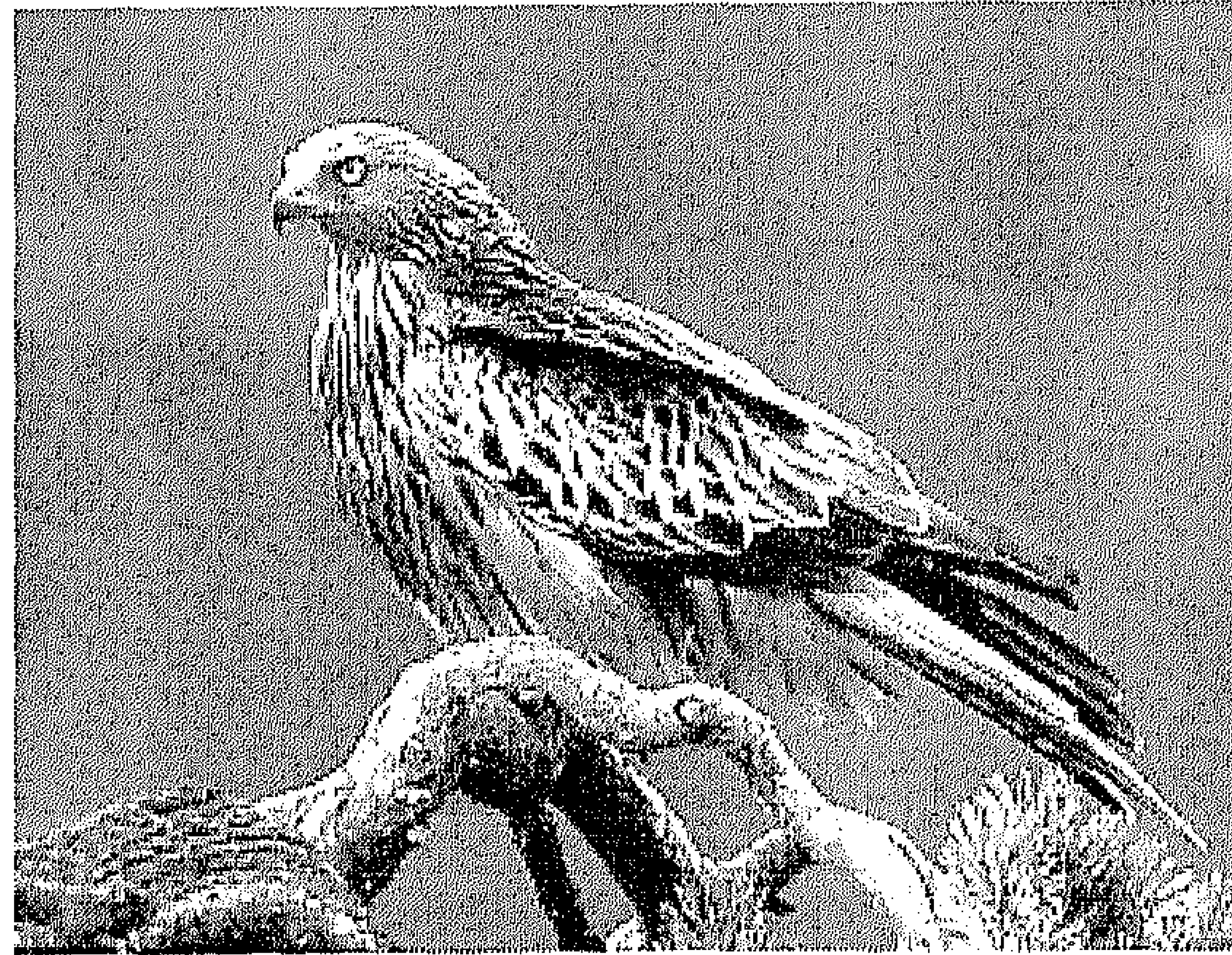
هنا أن يكون المخزون الجوي في بعيداً عن الاستنزاف المصطنع لأن النباتات ستتراجع في هذه الحالة وتعجز عن أداء مهامها.



وتتجلّى أهمية أوراق النباتات في التقاطها ذرات الفحم الفائضة، وكذلك الأشعة الزائدة في الغلاف الجوي؛ إلا أنها، مرة أخرى، تتراجع أمام الازدياد السرطاني لذرات الفحم بسبب النشاط التكنولوجي المعاصر. وتحوِّل النباتات الصخور إلى تربة زراعية بتفتيتها؛ وهي تزود التربة بالطاقة الحرة الضرورية لاستمرارها كتربة. وحتى في حال موتها، تُغْني النباتات التربة بالمواد الحيوية. هل تستطيع الهياكل البيتونية البديلة فعل ذلك؟ طبعًا لا. وعلينا، وعلى الأجيال القادمة، انتظار النتائج السيئة لإشادة تلك الهياكل.

تسعى الرياح إلى حمل الرطوبة الناجمة عن التبخُّر من الأوراق والتربة.. وتعيق الأشجار مرور تيارات الهواء السريعة، وتجزِّئها إلى دوامات أصغرية، وتحمي المزروعات من الرياح الساخنة. إن الغابات النامية على منحدرات الجبال والروابي والتلال لا تعمل على حجز سيل المياه على السطح فقط؛ بل إن شبكة جذور الأشجار العميقة والمتفرعة تحجز كلَّ سيل المياه تقريبًا.. ولا تفقد نباتات الحقول هذا الماء لأنه يتبخَّر من الغابات تدريجيًّا، ويرطِّب طبقات الهواء المتاخمة، وبذلك يحمي المزروعات..فضلا عن إن الغابات، بالأخص على منحدرات الجبال والتلال وعلى ضفاف الأنهار، تحول دون تعرية

التربة وتحمي الأنهار من التلوث، كما تفيد كمأوى للطيور التي تقضي على الحشرات الضارة .



إن الأشجار والشجيرات والأزهار لا تزين حياتنا فقط، بل وتنجز عملاً نافعًا هائلاً: فهي ترشّح الهواء، وتجمع الغبار على الأوراق، وتفرز موادًا تقتل الميكروبات الضارة، وتلطّف نظام درجة الحرارة في المدينة، وتُخمِد الضجيج. إن الهكتار الواحد من حديقة أو ميدان أخضر يمتص خلال ساعة واحدة مقدارًا من غاز ثاني أوكسيد الفحم يعادل ما يزفره 200 شخص خلال هذه الساعة، ويستبدل بهذا الغاز السام الأوكسجين النقي.

الأخطار التي تهدد التنوع الحيوي (البيولوجي)

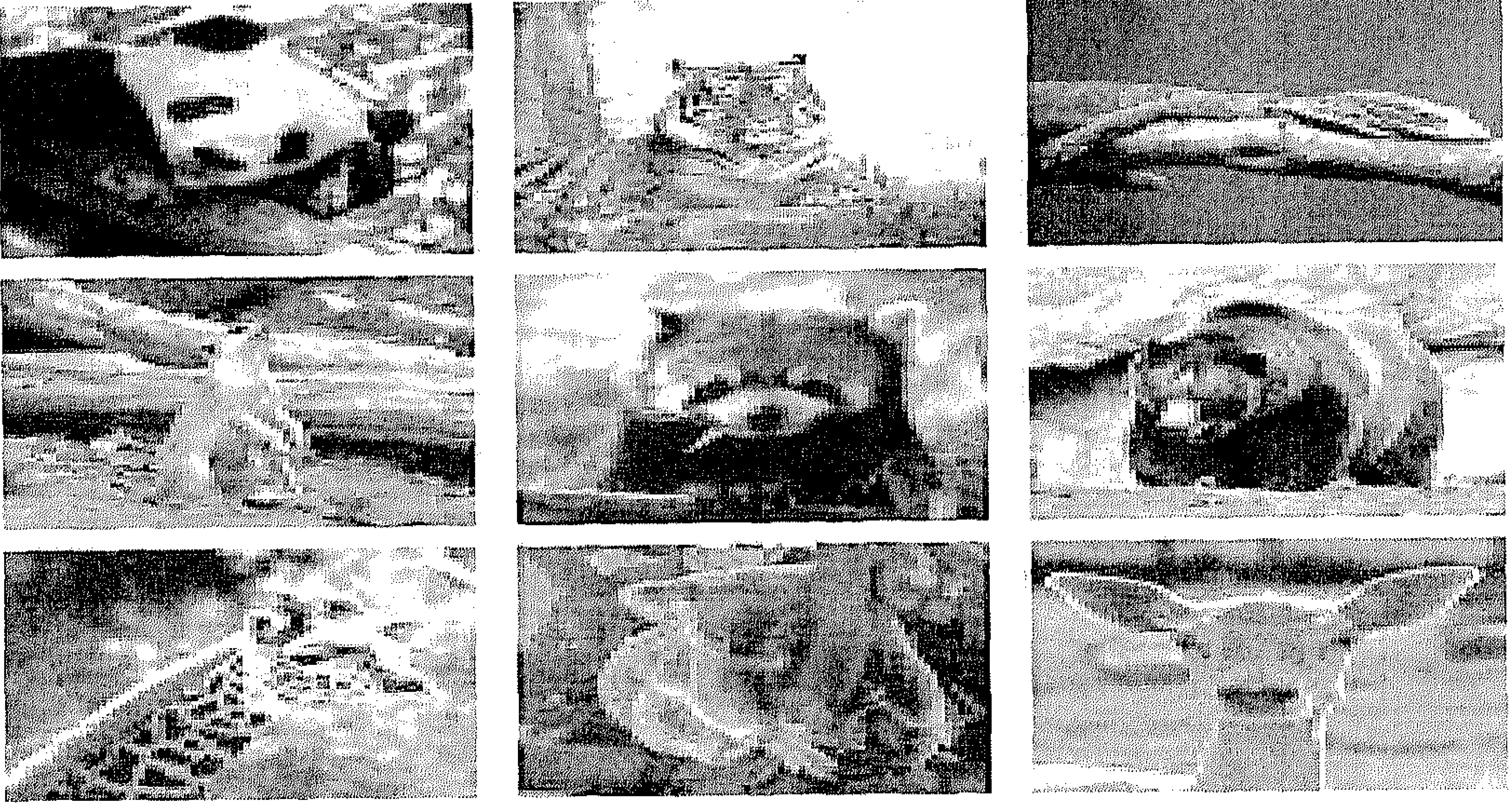
إن التغيرات في استخدام الأراضي، وبخاصة تحويل الأنظمة الإيكولوجية الطبيعية إلى أراض زراعية، هو أكبر سبب مباشر لفقدان التنوع الحيوي... فقد حُوّل 20 إلى 50 في المائة من مجموع مساحة الأحياء البرية الأربعة عشر الموجودة على كوكب الأرض إلى أراض زراعية.

كما لا يزال الاستخدام غير المستدام للنظم الإيكولوجية، والإستغلال المفرط للتنوع البيولوجي تمثل تهديدات رئيسية، حيث يستخدم البشر الكثير من الأنواع لتلبية الاحتياجات الأساسية.. كما تعاني الكثير من الأنواع من التدهور، نظرا لاستخدامها على مستويات غير مستدامة، أو لحصادها بصور تهدد النظم الإيكولوجية التي تعتمد عليها، مما يؤدي الى أنتشار هذا التدهور على نطاق واسع....

ومن المتوقع أن يغدو تغير المناخ بصورة تدريجية، تهديدا كبيرا للتنوع البيولوجي في العقود المقبلة.. فقد لوحظت التغيرات في توقيت الإزهرار وأنماط الهجرة، فضلا عن توزع الأنوع بالفعل في أنحاء العالم.. وفي أوربا، على مدى الأربعين سنة الماضية، تقدمت بداية موسم النمو بنسبة 10 أيام في المتوسط. ويمكن لهذه النوعية من التغيرات أن تغير في سلاسل الغذاء وخلق تباين في إطار النظم الإيكولوجية التي طورت فيها الأنواع المتعددة فيما بينها اعتمادا متبادلا ومتزامنا، مثل الاعتماد المتبادل القائم بين التعشيش وتوافر الغذاء..

من الممكن أن يتسبب نقل النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة - بقصد أو بدون قصد — إلى منطقة خارج نطاقاتها الجغرافية الطبيعية في حدوث أضرار كبيرة للأنواع الأصلية التي تتنافس معها على الغذاء، كما تسبب نشر الأمراض والتسبب في حدوث تغيرات جينية من خلال التناسل مع الأنواع الأصلية، وهو ما سيؤدي بالتالي إلى تعطيل جوانب عدة من شبكة الغذاء والبيئة المادية.. وقد عُثر على 530 نوعا غريبا تحمل دليلا ثابتا بالأثر الواقع على التنوع الحيوي في 57 بلدا جُمعت بياناتها، وبمتوسط 50 نوعا لكل بلد (في نطاق من تسعة إلى 200).

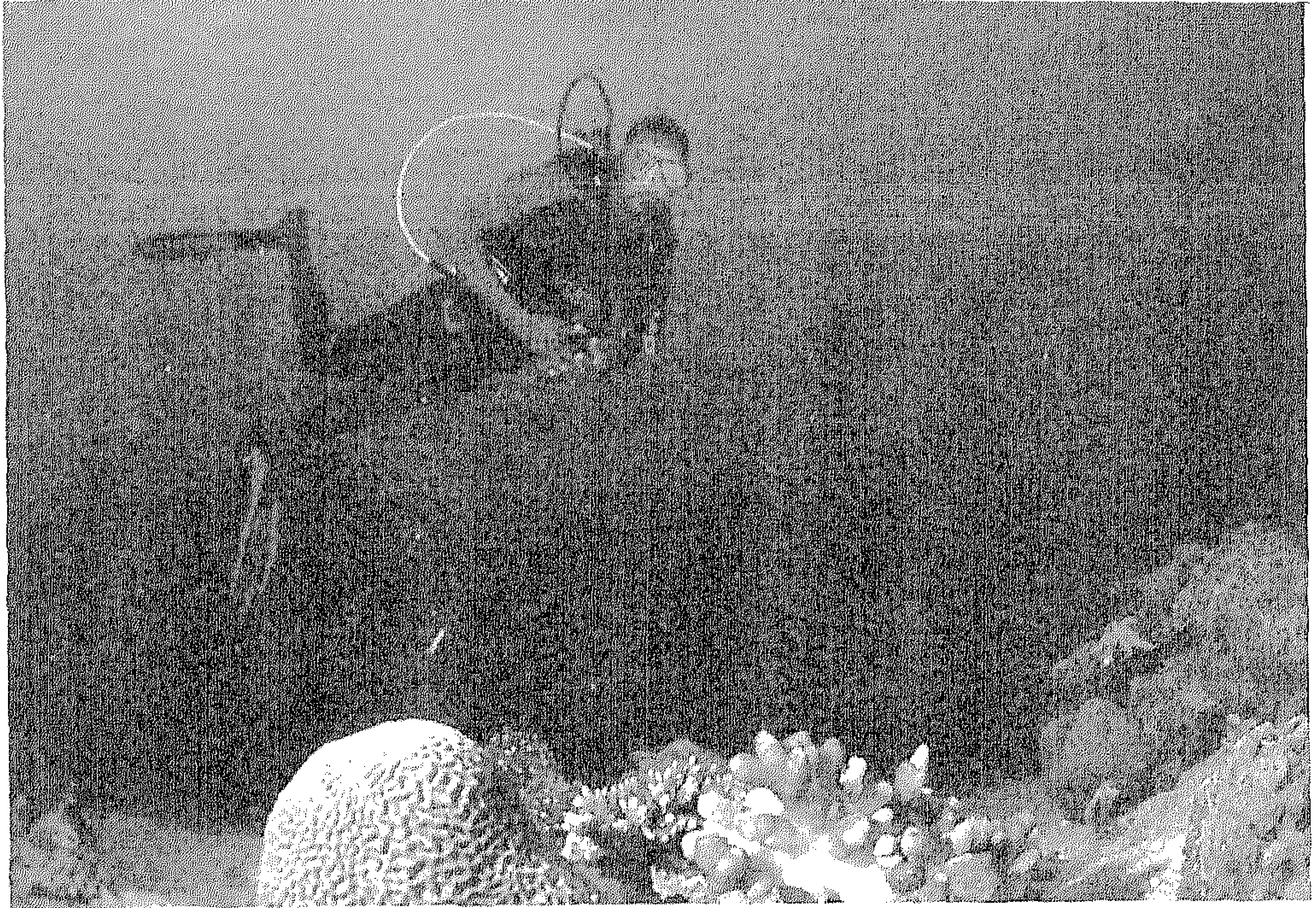
بسبب تراكم تلوث الفوسفور والنيتروجين، الذي يسببه بشكل كبير فائض الأسمدة الزراعية المتسربة من الأراضي الزراعية ومن المجارير والنفايات السائلة الأخرى، في تراكم طحالب قادرة على الاستفادة من العناصر الغذائية المضافة. ويمكن أن تكون الطحالب نفسها سامة وتسبب خطرا على الصحة، إلا أن ضررها الأكبر على التنوع الحيوي هو الذي يسببه عندما تحليلها للإوكسجين أو استخدامه بكميات كبيرة في المياه، مسببة بذلك ''مناطق الموت'' لا يمكن لإن شكل من أشكال الحياة من البقاء فيها. وقد ارتفع عدد مناطق الموت هذه من 149 منطقة في عام 2003 إلى ما يزيد عن 200 منطقة في عام 2006.. وقد يؤدي استمرار إطلاق الملوثات من المصادر الحضرية والزراعية، مجتمعة مع النمو المتوقع في التنمية الساحلية والتكثيف الزراعي، إلى تكاثر عدد مناطق الموت في العقود القادمة، إلا إذا نُفذت تغييرات كبيرة في السياسات.



تبرز أهمية الحفاظ على التنوع الحيوي في الوقت الحالي نتيجة تناقص أعداد أجناس الحياة بإطراد، فقد أظهرت بيانات أصدرتها جمعية حماية الحيوان الملكية في لندن، أن العالم قد فقد منذ السبعينات من القرن الماضي ما يقرب من ثلث الحياة البرية التي تعيش فيه، وأشارت البيانات إلى أن عدد الأنواع التي تعيش على سطح الأرض قد إنخفض بنسبة 25٪، بينما انخفضت الأنواع البحرية بنسبة 28٪ والتي تعيش في المياه الحلوة بنسبة 29٪، وتظهر الإحصاءات أن الجنس البشري يمحو نحو 1٪ من الأنواع الأخرى التي تسكن الكرة الأرضية كل عام، مما يعني أننا نعيش إحدى "مراحل الانقراض الكبرى" كما تقول المجلة. وتخلص المجلة إلى أن السبب في ذلك هو التلوث وانتشار المزارع الحيوانية والتوسع الحضاري إضافة إلى الإفراط في صيد الحيوانات والأسماك والدولفين البحري....

ويتابع البحث الذي أجرته جمعية حماية الحيوان الملكية - بالتعاون مع جماعة الحياة البرية المعنية بالحفاظ على الحياة البرية في العالم - مصير أكثر من 1400 نوع من الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات، وقد استعانت الجمعية بالمجلات العلمية الدورية والإحصائيات المتوفرة على شبكة المعلومات، وإكتشفت أن عدد هذه الأنواع قد إنخفض بنسبة 37٪ منذ عام 1970 حتى عام 2012...

من أشد الأنواع تضرراً الأنواع البحرية التي إنخفضت أعدادها بنسبة 28٪ خلال 10 أعوام فقط (1995- 2005). وقل عدد طيور المحيطات بنسبة 30٪ منذ منتصف التسعينات، بينما إنخفض عدد الطيور المستقرة فوق اليابسة بنسبة 25٪، ومن أكثر المخلوقات التي تضررت الظبي الإفريقي وسمك سياف البحر "أبوسيف" وسمك القرش المطرقة.. وقد يكون "البايجي" أو الدولفين الذي يعيش في نهر يانغتسي أطول أنهار الصين قد إنقرض إلى الأبد.



التأثير على البشر

تهدد الأنشطة البشرية، التنوع الحيوى، نتيجة للإستهلاك الزائد للموارد الطبيعية إلى حد الإستنزاف خاصة فى الغابات وصيد الأسماك وصيد الحيوانات. كما أن الزراعة المكثفة التى تعتمد على تقنية المحصول الواحد، تؤدى إلى إنقاص التنوع الوراثى، فكلما كان هناك تجانس فى النوع الواحد فإنه يكون أكثر عرضة لهجوم الفيروسات والفطريات والحشرات....

وقالت جمعية الحياة البرية أنه يتوقع أن يشكل التغير المناخي تهديدا كبيرا للحياة البرية خلال الأعوام المقبلة، وحذرت من مستقبل تكون فيه احتياجات البشر من

الغذاء مهددة بسبب الآفات والحشرات، ومياه غير منتظمة أو معدومة تماما.. مما سيؤدي الى ضعف القدرة على اكتشاف الأدوية الجديدة وازدياد خطر الكوارث الطبيعية واشتداد تأثير الاحتباس الحراري.

لقد نتج عن سوء التخطيط المحلى والإقليمي غير المنظم للمدن، وبناء الطرق والسدود، وعدم التخطيط للأنشطة الساحلية، وسوء إستغلال الموارد الطبيعية، أن أصبحت أنواع عديدة من التنوع الحيوي مهددة بالضياع والإنقراض.. كما أودي بحياة بعض الكائنات الحية، تلوث الماء والتربة نتيجة للإستخدام المفرط للأسمدة الكيماوية والمبيدات فى الزراعة، وما تخرجه أنشطة الصناعة من مواد غير قابلة للتحلل، فضلا عن ذلك السرعة التى تتطور بها التقنيات الحديثة، مما أدى الى تزايد التدهور البيئي الناجم عن الأنشطة البشرية.

أصبحت المعرفة التقليدية المتوطنة لإستعمال النباتات الطبية البرية فى التداوى والعلاج، عرضة للنهب والقرصنة، ولابد من شن تشريع وطني يحافظ على هذه المعرفة ويمنع أى فرد أو مؤسسة من دولة أخرى من السطو على هذه المعرفة واستغلالها تجارياً، ولذلك على الدول النامية عموماً أن تهتم بحماية حقوق الملكية الفكرية الخاصة بمكونات التنوع البيولوجى لديها.

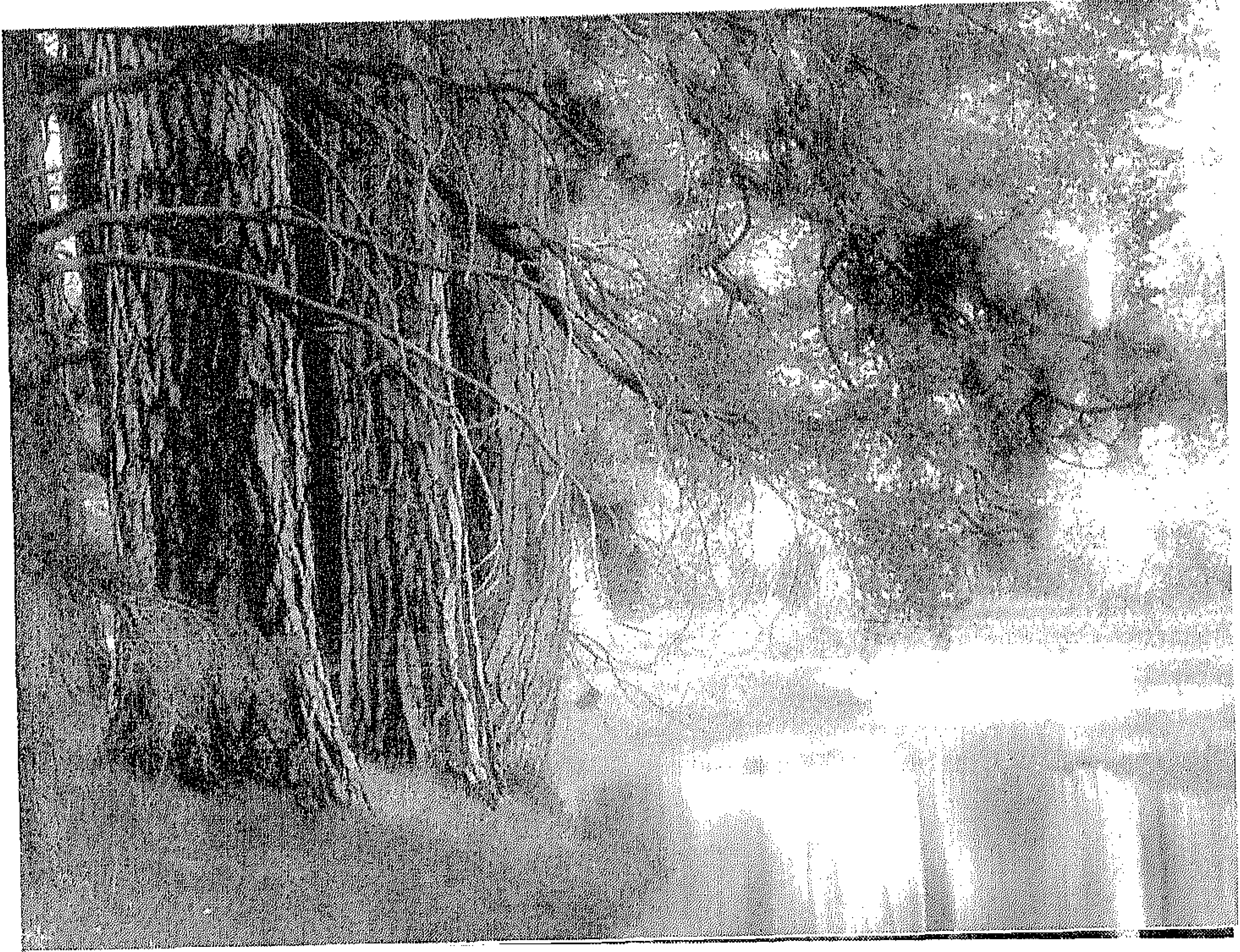
ليست الموائل الأرضية هى وحدها المهددة بالخطر، فلقد أثرت الأنشطة البشرية على البيئات البحرية والساحلية، من خلال فقدان وتدهور مواطن وموائل الحيوانات والنباتات نتيجة تلويث الشاطئ وإستنفاد الأوكسجين من المياه.

تدمير الغابات

تشكل حماية الغابات أهمية كبرى لدى المهتمين بالشؤون البيئية حيث ينظر الى الغابات على أنها رئة العالم فبدون غابات لا يمكن لكوكب الارض أن يتنفس مثله مثل الانسان ، وتمثل ظاهرة قطع الاشجار أو حرق الغابات وخاصة الاستوائية موضوع اهتمام عالمي ، لان التشجير يعد أهم المؤشرات المرئية التي تدل على صحة وعافية الارض وتفيد التقديرات المتعلقة بالغابات في 76 قطرا استوائيا الى ان 11 مليون هكتار من الغابات تختفي منها الاشجار كل سنة بالاضافة الى اختفائها في العالم الثالث.. ومنهم من يرى أنه تبلغ نسبة فقدان الغابات 15 مليون هكتار سنوياً على الأقل.

لا تحتاج حياة الأحياء في الغابات رعاية خارجية، لأن الدورة فيها متصلة، فإذا أخذت الأشجار والأعشاب من الأرض عناصرها ثم أكلت الحيوانات ثمارها وأوراقها، فلابد وأن يعود ذلك إليها يوما.. فكل ما يعيش فيها وعليها سوف يتساقط ويتحلل على أرضها، وتعود إليها عناصرها كما كانت.... وعلى العكس من ذلك يحدث للأراضي الزراعية.. ولدينا مثال للأراضي الزراعية التي كانت تربتها غنية بعناصرها وأنتجت محاصيل هائلة من القمح والشعير كما كانت غنية بالحدائق والمراعي ثم أصبحت بعد ذلك جرداء مهجورة.. لان أهلها كانوا يصدرون الحبوب والثمار لعدة قرون دون تعويض لما تفقده التربة من العناصر المختلفة. وتكرر نفس الخطأ في بلاد متعددة من آسيا وأفريقيا..

ما يحدث اليوم هو تصدير للمحاصيل واستهلاك لخيرات الأراضي الزراعية بواسطة سكان المدن الكبيرة دون أعادة للعناصر المسلوبة من التربة وبخاصة المعادن المختلفة والنادرة الأمر الذي يؤثر في خصوبة التربة عاماً بعد عام.. فالحلقة كادت تنقطع لأن الأسمدة الكيماوية غير العضوية التي يضيفها الفلاح الى أرضه غير مكتملة الفائدة لاحتوائها على ثلاثة او أربعة عناصر والنبات يحتاج الى أكثر من عشرين عنصرا كانت موجودة أصلا في التربة وتناقصت بالزراعة المتوالية والتصدير.. ان الزراعة الحديثة باستخدام الأسمدة الكيماوية تخرب التربة وتحولها الى ارض قاحلة لا تقوى على الاستمرار في الإنتاج.



في كل عام يبلغ معدل ما يقطع او يحرق من اشجار الغابات في العالم نحو 94 الف كليو متر مربع اي مايزيد عن تسعة اضعاف مساحة لبنان.. وهذه من الحالات الخطيرة التي تسبب احدى مشاكل البيئه من ناحية التوازن الحيوي.. إذ من دون الأشجار والمساحات الكبرى من غابات الطبيعيه السليمة، لن تتمكن معظم الكائنات الحية ومن بينها البشر من البقاء على قيد الحياة , لأن الاشجار والنباتات الاخرى اشبه بمعامل حية تمتص غاز ثنائي اوكسيد الكاربون السام من هواء، وتستخدمه لصنع الاوكسيجين الذي يتنفسه البشر.

أن إزالة الغابات في حوض الأمازون تسببت في انخفاض بلغ (25٪) في رطوبة الهواء في المنطقة و (12، 5) من الإنتاج العالمي للأوكسجين... كما إن إزالة الغابات وحرقها واتساع التصنيع وبالذات الصناعات العملاقة ذات المداخن كثيفة الاستخدام للطاقة والقدر الهائل من الحرارة المنبعث من الانشطار النووي، قد أفضى الى ارتفاع درجات الحرارة على سطح الأرض بشكل يثير القلق.

الأحياء المائية والتنوع الحيوي

تغطي مياه البحار والبحيرات والأنهار حوالي 72٪ من سطح الأرض، وتزخر بالعديد من الأحياء المائية التي ظل الإنسان يقتنص خيراتها طوال تاريخه... وهي تعد مصدرا متجددا لكثير من المواد الغذائية والعناصر الكيماوية الهامة ومواد متنوعة الاستخدام كاللؤلؤ والمرجان والإسفنج والصدف الى جانب دورة الماء العذب بين الارض والجو والأحياء. وتحفظ البحار الحرارة على الأرض وتشعها على اليابسة بفضل احتفاظ الماء بالحرارة وفقدها ببطء، مما يتيح ظروفا مناسبة للحماية في مياهها وعلى أعماق مختلفة. كما تعمل البحار على تلقي كل ما يسيل على اليابسة من مركبات وملوثات وترشحها ليعود استخدامها في دورات جديدة بين الأحياء المختلفة. وتمد البحار جو الأرض بكمية كبيرة من الأوكسجين خلال عملية البناء الضوئي للطحالب البحرية المنتشرة على مياهها السطحية وللبحار دور كبير في الملاحة والسفر والتجارة الدولية، كما توفر شواطئها أماكن جيدة للترفيه والرياضة المائية...

وتشكل المياه البحرية بيئة خصبة للأحياء المختلفة.. فهي تتفاوت في العمق من عشرات الأمتار في بعض البحار والخلجان الضحلة الى اكثر من عشرة آلاف متر في بعض المحيطات، ومتوسط عمق البحار 3800م وهي مأهولة بالأحياء بدرجات متفاوتة فتتوفر في الطبقات العليا وتقل مع زيادة العمق لظروفها الشديدة البرد والظلام وزيادة الضغط وندرة الغذاء.

ورغم ان البحار لديها إمكانيات هائلة للثروة، فقد أساء الإنسان استغلالها في الصيد، وبإلقاء الملوثات التي تتراكم في أجسام أحياء البحر وتسممها او تقلل من إنتاجها، ولو تعامل الإنسان مع البحر بالرعاية الكافية مثلما يرعى أرضه الزراعية وتحولت نظرته نحوه من مجرد صائد الى زارع يحافظ على مزرعته من اي ضرر- لزاد البحر وغطي حاجة البشر المتزايدة، ولذا تتجه الدول الساحلية حاليا الى استزراع الشواطئ بالأسماك والقشريات والمحار وتوفير الرعاية لها حتى تنمو وتتكاثر.

ومن المصادر المرتبطة بحياة الإنسان المياه العذبة في البحيرات والأنهار وما يستمده منها الإنسان من ماء للشرب والري ومن أسماك متنوعة أيضا....

وتشبه سلسلة الغذاء في الماء العذب ما ذكر بالنسبة للبحر فيما عدا اختلاف الأنواع من الهائمات والطحالب وحتى الأسماك التي تتكيف هنا للماء العذب... ولما كانت البحيرات والأنهار اقل عمقا من البحار، فإنها تتأثر بتراكم الفضلات والملوثات... وبخاصة لو كانت محاطة بكثافة سكانية عالية مثل بحيرات أمريكا الشمالية التي تسممت أحياؤها حيث حرم الصيد من مياهها في بداية القرن الجديد.

كارثة خليج المكسيك نموذجا

مع أزياداد الطلب على الطاقة، ومع أحتمالية نضوب الوقود الاحفوري تحت الأرض، تحولت شركات التنقيب عن النفط العالمية بأتجاه التنقيب عنه في قاع البحار والمحيطات، وعلى أعماق بعيدة، مما أدى الى تلوث البيئة البحرية هناك.. علما ان عمليات التنقيب والحفر في قاع البحار وبعيدا عن الشاطئ، تحتاج الى تقنيات عالية جدا، والى نظم أمان غاية في الدقة، قد لا تتوفر عند كبريات الشركات العالمية، كما أثبتت كارثة التسرب النفطية التي حصلت في خليج المكسيك.

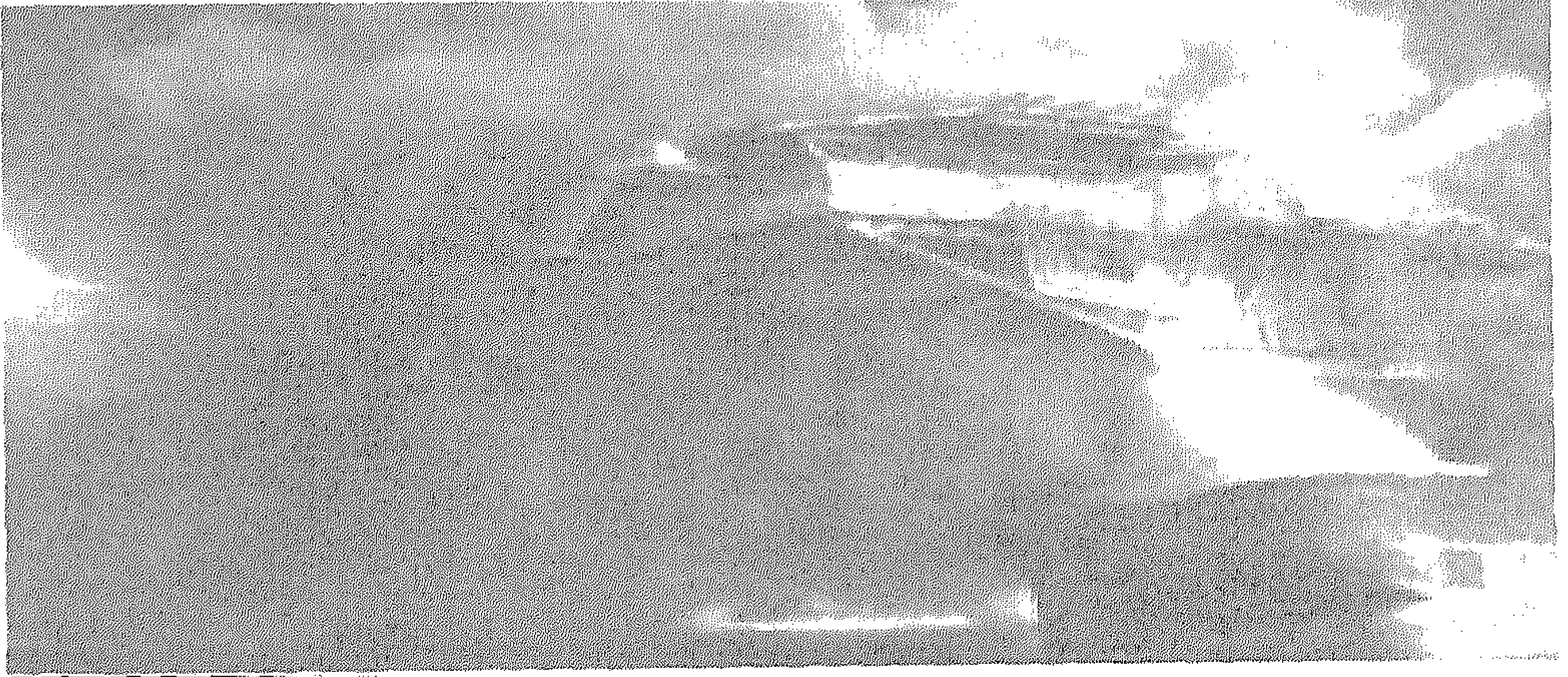
أن التسرب النفطي في خليج المكسيك 2010 ، هو كارثة بيئية نجمت عن تسرب نفطي هائل حصل بعد انفجار غرق "منصة بحرية لاستخراج النفط" تابعة لشركة بريتش بيتروليوم (بي بي) البريطانية في خليج المكسيك في 20 نيسان 2010، ويعتبر أكبر تسرب نفطي في تاريخ الولايات المتحدة الأمريكية، حيث قدر خفر السواحل الأمريكي مقدار التسرب ما بين 35 إلى ستين الف برميل يوميا تخرج من البئر الواقعة على عمق 1500 متر تحت سطح البحر.

ولم تستطع الشركة السيطرة على تدفق النفط الى مياه الخليج طيلة فترة 87 يوما، منذ بدء التسرب بعد انفجار منصة "ديبووتر هورايزن" البحرية في 20 نيسان2010 على بعد 80 كلم قبالة شواطئ لويزيانا، مما ادى الى مقتل 11 من العاملين عليها، وتلوث ضخم.. وأشارت التقديرات إلى ما يزيد على 800 مليون طن على الأقل تسربت الى مياه خليج المكسيك، مما تسبب في تلوث اميال من مياه الخلجان والشواطئ العذبة.



خلفية الحدث

كانت البداية عبارة عن حريق شب في محطة ضخ بحرية للنفط الخام في خليج المكسيك بتاريخ 2010/4/20م وقد فشلت المحاولات لإخماده بالسرعة والكفاءة المطلوبة، ثم أعقبه في يوم 2010/4/22م إنهيار المنصة بعد الفشل في إطفاء الحريق بالسرعة المطلوبة الذي نشب فيها، مما أدى الى تسرب قرابة تسع ملايين برميل تحت الماء عقب الانفجار مباشرة، بمعدل ما بين 12 و19 ألف برميل يوميا في مياه الخليج.. وهي بالتالي أكبر كارثة تسرب تفوق حادثة إيكسون فالديز في ألاسكا عام 1989 حين تسرب من شحنة ناقلة نفطية ما يقارب 11 مليون برميل في البحار.



لقد بدأ التسرب النفطي في خليج المكسيك بعد انفجار نجم عن تسرب غازي في منصة "ديب ووتر" (Deep-water Horizon)، التابعة لشركة بريتش بيتروليوم الإنجليزية (BP)، ووصل حجم البقعة النفطية التي نجمت عن الكارثة ما يزيد على

مساحة جزيرة ضخمة أي ما يقارب مساحة بورتوريكو البالغة أكثر من 5 ألاف ميل مربع.

أثر الكارثة على الحياة البحرية

حذر خبراء بيولوجيون في أحد المعاهد الأمريكية من تبعات كارثة النفط التي تسببتها شركة بي بي البريطانية في خليج المكسيك، اذ ان عواقبها لم تنته بعد وقد تكون كارثية على الثروة الحيوانية في المحيط. إن الاطنان التي تسربت من منصة استخراج النفط في خليج المكسيك ووصلت إلى جنوب دلتا المسيسيبي قد لوثت مساحات شاسعة تعيش فيها حيتان المهمة، وهي الحيوانات البحرية الاكبر في العالم، ومن الممكن في ان يكون النفط المتسرب قد قتل العديد منها.. وحسب التقديرات غير الرسمية تسرب إلى مياه جنوب المسيسيبي حوالي خمسة ملايين طن من النفط من اصل 800 مليون طن، وهي الكمية التقديرية التي تسربت من منصة استخراج النفط، والتقطت اشارات من حيتان الهامة من هناك تؤكد على مواجهتها لمشاكل من اجل البقاء على قيد الحياة، لتضاف معاناتها إلى المشاكل التي واجهتها في السنوات الاخيرة بسبب التلوث....

يبلغ طول هذا الحيوان الذي يسمى أيضا ب(الحوت الأزرق) أكثر من 13.5 متر وما زال يشكل سرّا للعلماء، ويعتبر احد انواع الحيوانات البحرية الأكثر تضررا من الكارثة، فقد حدث تسرب النفط بالمنطقة في ابشع لحظة عندما تاتي الحيتان من أجل التكاثر.. إضافة إلى ذلك فان الاشارات التي التقطت آنذاك اكدت ان هذه الحيوانات العملاقة لن تتمكن من تفادي الطبقة النفطية التي مازالت تعوم على السطح، ما يجعلها لا تتمكن من الحصول على الغذاء، فهي تحتاج كي تتغذى إلى ما بين 7 و 8 ساعات يوميا.. ويرجح ان النفط المتسرب اغلق عليها منافذ التنفس مما أدى الى تعرضها إلى الاختناق فضلا عن تلوث غذائها، فقد بينت الصور الملتقطة عبر الاقمار الاصطناعية عشرات من الحيتان تسبح في طبقة سميكة من النفط طولها عشرات الكيلومترات، ووجودها في وسط النفط العائم يدل على انها تغذت من الغذاء المتوفر هنا والملوث بالنفط..



وقد أدى الحادث الى مقتل المئات من الحيوات البحرية نتيجة كارثة النفط منها سلاحف البحر في مناطق بالقرب من الباما وغرب فلوريدا ، ما دفعه إلى تنظيم حملة من أجل انقاذ من تبقى منها. خاصة من أجل انقاذ البيض التي وضعته، حيث جمع الاف البيض في صناديق خاصة وسلمت إلى معاهد للبحوث البحرية.

كما أشار تقرير لجامعة جنوب المسيسيبي إلى وجود مئات الآلاف من الحيوانات البحرية أيضا مقابل سواحل لويزيانا يعثر عليها يوميا ميتة وعائمة على سطح البحر اما بسبب النفط او لقلة الأوكسجين في المياه، فالطبقة النفطية تمنع وصوله اليها.

تلك الكارثة كلفت مجموعة بريتش بتروليوم خسائر بشرية بلغت 11 شخصا وتعويضات مالية دفعت للمتضررين بلغت منذ بدء التسرب النفطي ما يزيد على مليار دولار، إضافة إلى قائمة التكاليف المباشرة لوقف التسرب النفطي... الأمر الذي دفع بالشركة إلى بيع 10٪ من أصولها لتعزيز موازنتها العمومية.

الحياة البرية والتنوع الحيوي

إن واحدة من أهم الموارد البيولوجية الطبيعية هي الأحياء البرية في البراري والغابات والصحراء سواء نباتية او حيوانية.. وقد أصبح كثير منها مهددا بفضل التوسع العمراني وزيادة السكان وسوء استغلال الموارد..

ان لكل نوع حي دورا هاما في الحفاظ على التوازن البيولوجي، فبعض الحيوانات غير المرغوب في وجودها ، مثل الضواري كالذئاب والنمور

والثعابين وغيرها تلعب دورا كبيرا في حماية المراعي كمصدر متجدد.. وبسبب الصيد الجائر وتطبيق المبيدات الفتاكة، انقرض كثير من الأنواع من الحيوانات والطيور والجاموس والغزلان والذئاب والدببة والصقور والحمام وغيرها، وأصبح الكثير منها نادرا، حيث يتوقع العلماء انقراض ما يربو على نصف الحيوانات والنباتات البرية بنهاية القرن الواحد والعشرين.

لذلك تهتم الدول بإنشاء محميات طبيعية تلقي فيها الحيوانات والنباتات البرية كل الرعاية والحماية سواء على اليابسة او على الشواطئ البحرية. وفي المحميات المذكورة تنعم الإحياء البحرية بالرعاية لتبقي ذخرا للأجيال القادمة.. وهي تمثل متنزهات للإنسان بغرض التوعية بأهمية المحافظة على البيئة عامة والحياة البرية خاصة.

الثروة البشرية والتنوع الحيوي

تعتمد الأمم في نهضتها على مورد لا غني عنه الثروة البشرية وهي القادرة على استثمار الموارد الأخرى وتنميتها. وفي هذا المجال تصنف الأمم على أساس التفاعل بين الموارد الطبيعية وبين ثروتها البشرية الى أربعة أقسام بعد ان كانت ثلاثة:

- دول متقدمة.
- دول نامية.
- دول متخلفة.

1- **أمم غنية- غنية:** وهي الدول التي اكتلت لها مصادر الثروة الطبيعية مع الثروة البشرية، فحققت لها التقدم والازدهار كما في دول أوربا وأمريكا.

2- **أمم غنية -فقيرة:** وهي الدول التي تزخر بمصادرها وخاماتها الطبيعية، لكنها تفتقر الى الإمكانات البشرية القادرة على استثمارها مثل دول الخليج العربي.

3- **أمم فقيرة- غنية:** وهي الدول الفقيرة في المصادر الطبيعية ولكنها غنية بالعقول والخبرات القادرة على تنمية تلك المصادر وزيادتها كما في مصر والهند.

4- **أمم فقيرة- فقيرة:** وهي الدول التي تعاني من الفقر في المصادر وفي الثروة البشرية معا، فيكون الفقر مضاعفا مثل دول إفريقيا الصحراوية (كالصومال وتشاد على سبيل المثال لا الحصر).

أخيرا، فالتنوع الحيوي يعد أحد أهم الموارد الطبيعية الأساسية، وان صيانته وإدامته هي من المقومات المهمة في توفير القاعدة المادية لحياة الإنسان لإدامة المحيط.

تضرّر النظام الإيكولوجي والتدهور البيئي

أشار برنامج الأمم المتحدة للبيئة /المكتب الإقليمي لغرب آسيا في 22 أيار/مايو2008، في اليوم العالمي للتنوّع البيولوجي، تحت شعار «الزراعة والتنوع الحيوي»، إلى أهمية التنوع الحيوي على كوكب الأرض. كما حذّر من الفقدان الهائل للموارد البيولوجية وانقراض العديد من الأنواع والأصناف التي لا تعوّض، بوتيرة غير مسبوقة في تاريخ البشرية. فطوال الخمسين عامًا الماضية بدّل البشر النظم البيئية على نحوٍ أسرع وأكبر من أي وقت مضى. ومما يزيد الوضع سوءًا زيادة عدد سكان العالم المتوقعة، والتي قد تصل إلى 50 ٪ بحلول العام 2050، ما قد يؤدي إلى انتشار مزيد من الجوع وسوء التغذية والفقر والمرض والصراعات على أنواعها.

كما أكّد بعض خبراء البيئة على أهمية الحفاظ على التنوع الحيوي لما له من منافع طبيعية. وبالتالي، يجب حماية الغابات لأنها تمتص ثاني أوكسيد الكاربون، ومنع تلوث البحار والمحيطات، من أجل الحفاظ على الثروة السمكية. كما ينبغي عدم تلوث المياه والتربة منعًا لتضرر الكائنات الحية والمحاصيل الزراعية. وأشاروا أيضًا إلى تدهور النظام الإيكولوجي بنسبة 3/1 في السنوات الثلاثين الأخيرة، بينما الأضرار التي لحقت بالأنظمة البيئية والناجمة عن الأنشطة البشرية، إرتفعت بنسبة 50 ٪ ....

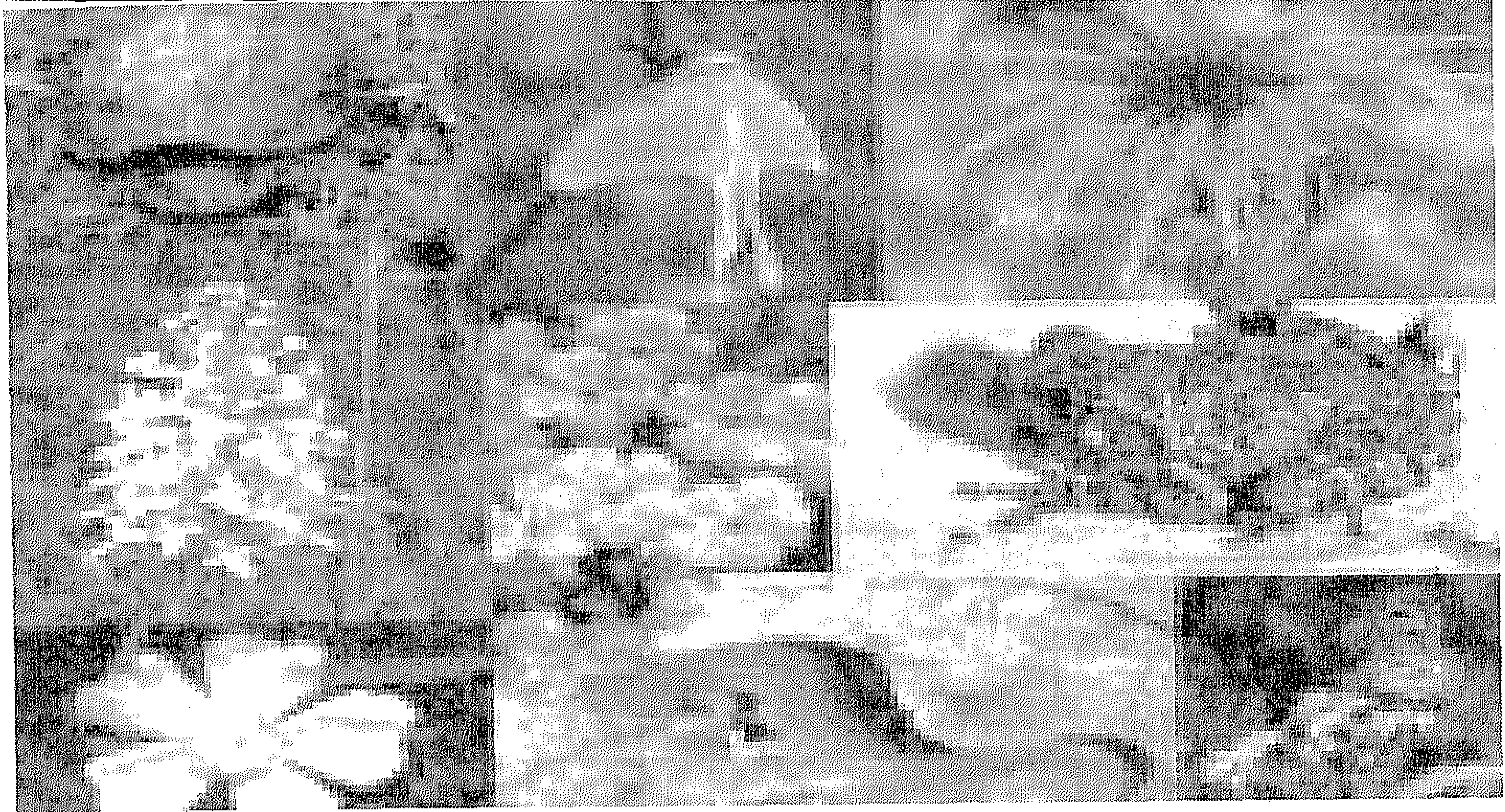
وقد أدت أعمال الإنسان والكوارث الطبيعية إلى تدمير عدد كبير من الأصناف الحية والضرورية لسد حاجات البشر الأساسية. فالنقص في التنوع الحيوي يشكّل تهديدًا للأمن الغذائي والأمن الصحي، من جراء تضاؤل الموارد الزراعية والنباتية التي تستخدم في صناعة الأدوية. ومن المؤكّد أن الشعوب الأكثر فقرًا ستتأثر سلبًا بسبب تدهور النظام البيئي ونقص التنوّع الإحيائي البحري والساحلي والتنوّع الإحيائي الزراعي والحرجي. وبالنتيجة، إن الضرر في الأنظمة الإيكولوجية سيولّد توترات

ومشاكل في البلدان الفقيرة نظرًا إلى ضعف قدراتها وإمكاناتها لمواجهة هذه التحديات البيئية...

ولا بد من الإشارة إلى أن نسبة 90 ٪ من النزاعات الحالية تطال 30 ٪ من الدول الفقيرة ذات النظام البيئي الأكثر تضررًا وتدهورًا. كما أن تصريف المواد الخطيرة والسامة ونقلها إلى بعض الدول، هو من الأعمال غير المشروعة ويشكّل مصدرًا رئيسًا للنزاعات الإقليمية. وقد ورد في تقرير الأمين العام للأمم المتحدة في أيلول 2003 حول تجنب النزاعات العسكرية، أنه على المجتمع الدولي التنبه بشدة للتهديدات الناجمة عن تدهور النظام الأيكولوجي الذي يعد من الأسباب الرئيسة لهذه النزاعات. إن تضرر الأنظمة البيئية يؤدي إلى تزايد التوترات بين الدول في العالم. وفي إطار مواجهة التحديات البيئية وتأثيرها في الأمن والسلم الدوليين، إعتمد برنامج الأمم المتحدة للبيئة (PNUE)سياسة وقائية تقوم على تأمين الحماية والإدارة السليمة للنظام الإيكولوجي، مع إعادة تقييم للأنشطة الإنسانية وتأثيرها في الكرة الأرضية.

تشكّل هذه السياسة، التي ترتكز على التعاون بين المنظمات الدولية والمنظمات الإقليمية والمجتمع المدني، الوسيلة الفضلى لتحقيق السلام والأمن في المستقبل... وبالتالي، أجرى الـ PNUE العام 2002 تقييمًا للوضع البيئي في أفغانستان، ومن ثم نفّذ مشروعًا حول البيئة والأمن، تضمن تقوية إمكانات مؤسسات الدولة وقدراتها وتزويدها الوسائل التقنية اللازمة لمواجهة المخاطر الناجمة عن تدهور الأنظمة الإيكولوجية التي تؤدي إلى تهديد الاستقرار السياسي. كذلك، واجهت بلدان عديدة في أفريقيا التحديات ذاتها التي عانتها أفغانستان. على سبيل المثال، أدت الحروب الداخلية في السودان وخصوصًا في دارفور وجنوب البلاد إلى تضرّر النظام البيئي، ما دفع الـ PNUEإلى تنفيذ مشروع خاص بالسودان، بالتعاون مع الوكالات المتخصصة للأمم المتحدة، بهدف إصلاح القطاع البيئي والحفاظ على الاستقرار في البلاد. العام 2003، عمل برنامج الأمم المتحدة للبيئة (PNUE) جاهدًا، بالتعاون مع المنظمة الأوربية للتنمية والأمن(OSCE) ، وبرنامج الأمم المتحدة للتنمية(PNUD) ، والحلف الأطلسي (OTAN) من أجل مساعدة بلدان آسيا الوسطى، والقوقاز والجنوب الشرقي من أوربا، على تخطي المشكلات البيئية التي تسبّب النزاعات الداخلية والإقليمية. كما تعاون برنامج الأمم المتحدة للبيئة مع بعض الوكالات المتخصصة للأمم المتحدة والمنظمات الإقليمية،

للتخفيف من حدة التوترات الناجمة عن تضرر النظام الإيكولوجي والمنافسة بين الدول للحصول على الموارد الطبيعية وذلك في المناطق التالية: أبخازيا، أوسيتيا الجنوبية، ناغورنو- كاراباخ، والمناطق المجاورة لأذربيجان.



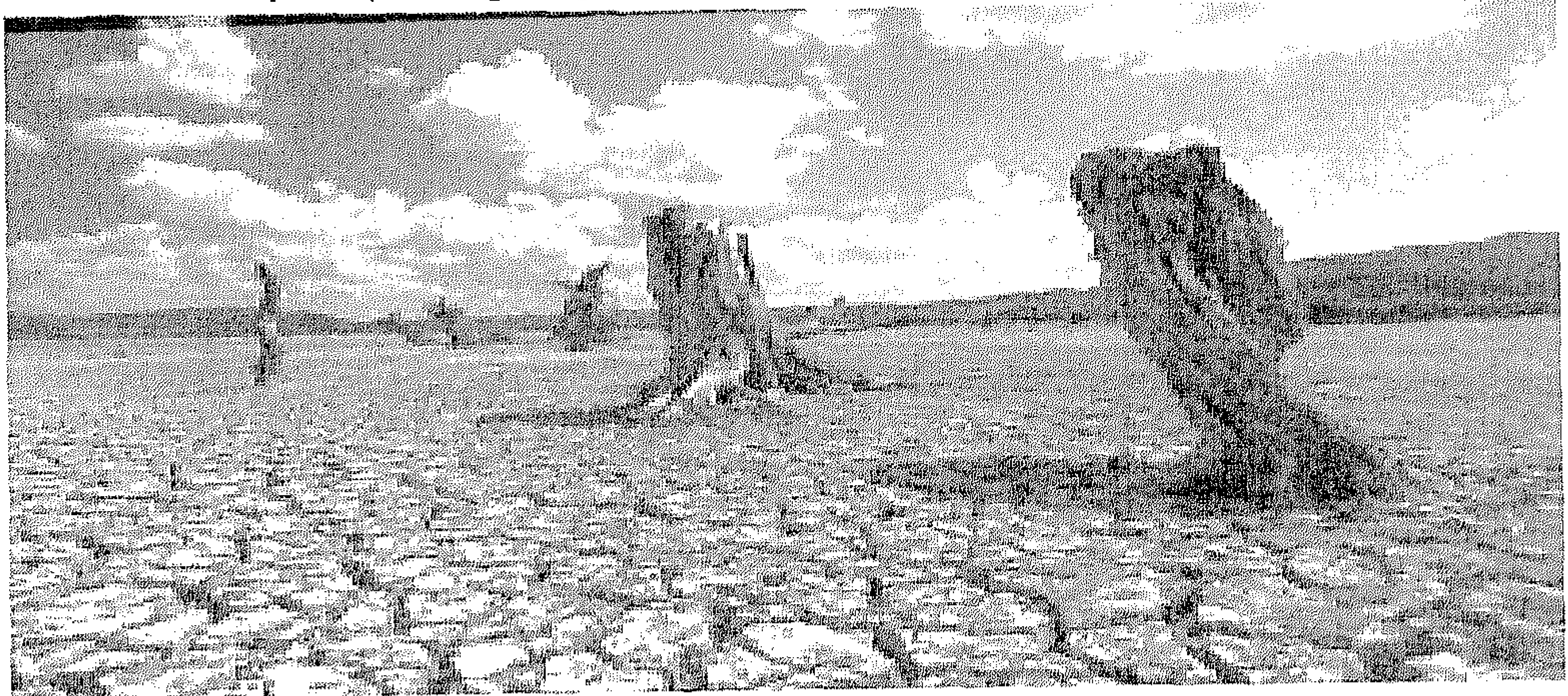
كذلك يعمل برنامج الأمم المتحدة للبيئة منذ العام 2003 على إعادة ترميم البنية التحتية للأنظمة الإيكولوجية في العراق. فتم فتح العديد من المكاتب بهدف الحفاظ على التنوع الحيوي، وتأمين إدارة سليمة وعادلة للثروات الطبيعية، ومعالجة المشكلات البيئية، تجنبًا للنزاعات بين مختلف القوميات في البلاد، ومن أجل حماية الاستقرار السياسي(56). ومنذ العام 2004 قدم PNUE المساعدة التقنية للحكومة العراقية للحصول على مياه صالحة للشرب ونظام غذائي سليم وبنية وتمديدات صحية جيدة. كما قدم، في سياق حماية النظام البيئي العام 2005، الوسائل التقنية للسلطة الفلسطينية، وأنشأ مشاغل عديدة لمعالجة مشكلة النفايات. وأنجز PNUE أيضًا دراسته حول البيئة والأمن في نهاية العام 2005، وقد تضمنت 40 مشروعًا في أوربا الشرقية (مولدوفيا، أوكرانيا، بيلاروسيا) وذلك بالتعاون مع الحكومات المحلية والمنظمات غير الحكومية. وساهمت ورقة العمل هذه في تمتين الثقة، وتسهيل الحوار بين مختلف الجمعيات الإثنية والقومية في تلك البلدان، لمعالجة جميع المشكلات البيئية المشتركة. وفي أيار/مايو 2005 عقد مؤتمر في رومانيا، بمبادرة من برنامج الأمم المتحدة للبيئة، حول تقليص الأخطار البيئية والأمنية الناجمة عن استثمار المناجم في أوربا الشرقية والجنوبية وفي حوض تيسزا، وصدر عنه إعلان كلوج. وقد شدد هذا الإعلان على

ضرورة التعاون والتنسيق على جميع المستويات، من أجل تقييم المشاكل البيئية وإزالتها... وهي تشكّل مصدرًا للصراعات الإقليمية.

في ظل هذا الواقع البيئي المتفاقم في العالم، فالمشاكل البيئية أصبحت تطال الإنسان في الدول النامية والدول المتقدمة على حد سواء، وتساهم في تهديد الاستقرار في هذه البلدان، وكذلك الأمن والسلم الدوليين، هل بات من الضروري إعلان حالة طوارئ بيئية إقليميًا وعالميًا من أجل معالجة الأخطار البيئية بفعاليّة وجدّية، قبل أن تقضي بصورة نهائية على الإنسان والطبيعة؟؟؟...

ظاهرة التصحر

أن ثلث الاراضي الزراعية تفقد اليوم طبقتها العليا بسرعة الامر الذي يجعل التربة تفقد خصوبتها وانتاجيتها على المدى الطويل ، وان 50٪ من المراعي على الكرة الارضية قد زالت وتحولت الى صحارى، كما ان المساحة التي تغطيها الغابات تراجعت الى النصف ، وهي تواصل تراجعها بوتائر سريعة نتيجة زحف العمران الحضري، فضلا عن أن خسارة الطبقة الصالحة للزراعة من التربة بمساحات واسعة في العالم، تفوق اليوم قدرة الطبيعة على اعادة تكوين تربة خصبة جديدة، وهذا يدفع بالمزارعين الى ترك أراضيهم والبحث عن أراض جديدة صالحة للزراعة تكون في احيان كثيرة على حساب الغابات.



التصحر

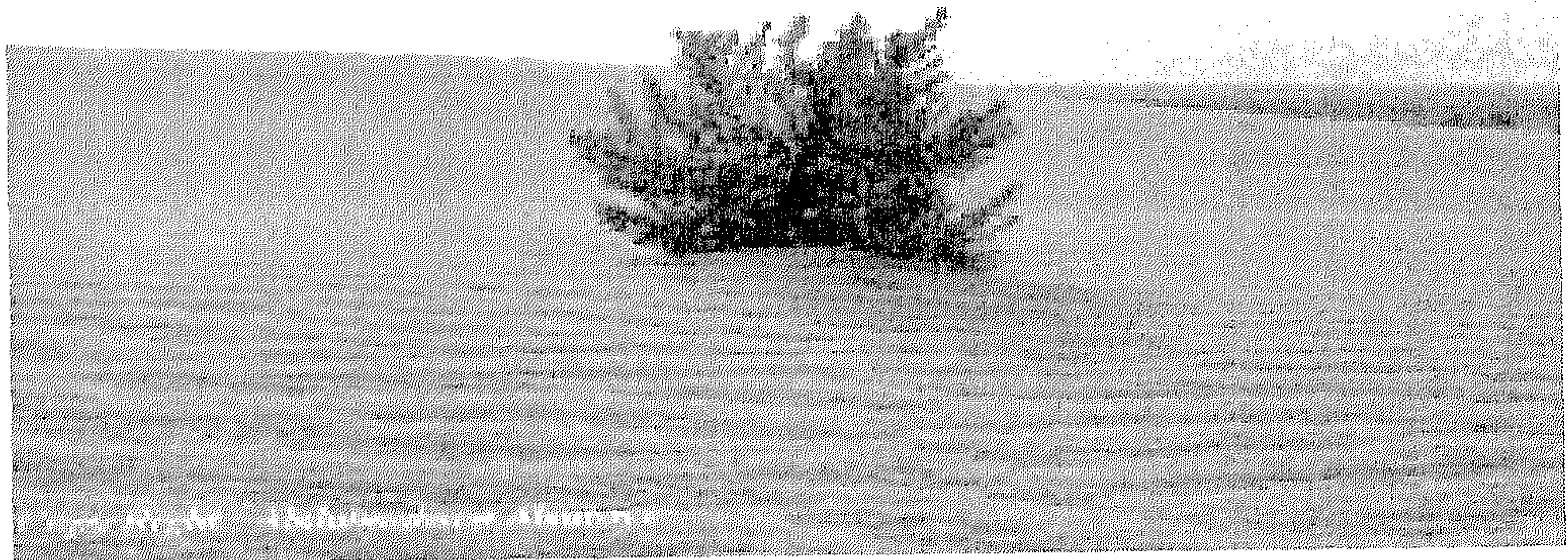
يعد التصحر مصطلحا حديثا للتعبير عن مشكلة تناقص وتدهور القدرة البايولوجية لبيئة ما، وقد اجتهد الكثير من الباحثين في وضع تعريف يجسد معنى

التصحر وأبعاده.. ولعل اكثر التعريفات دقة لوصف ظاهرة التصحر، هو "أحداث تغير سلبي في خصائص البيئة الحيوية مما يؤدي الى خلق ظروف تجعلها اقرب الى الظروف الصحراوية او أكثر جفافا وتمتد في اتجاه المناطق الرطبة المجاورة".

ويعرف التصحر بأنه مصطلح ذو دلالات متعددة، وقد دخل حيز الاستخدام الشائع منذ انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة الأول المعني بالبيئة في استوكهولم عام 1972م...

ويعرف العلماء التصحر بأنه: "تدهور التربة في المناطق شبه الجافة أو المناطق شبه الرطبة بسبب عوامل عديدة مثل التغيرات المناخية أو أنشطة الإنسان".. وقد ميز العلماء بين التصحر والزحف الصحراوي والجفاف...

فالزحف الصحراوي:" هو احد أشكال التصحر الذي يؤدي إلى انخفاض أو تدهور قدرة الإنتاج الحيوي للتربة والنظام البيئي، وإلى إيجاد ظروف شبه صحراوية مع أنتشار ظاهرة الكثبان الرملية"...



أما الجفاف فينجم عن نقص المياه لفترة طويلة إلى حد ما، وهو في حد ذاته عامل تفضي إليه شدة التصحر... ويعتبر والتصحر احد القيود الاساسية التي تعيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

كما يعرف التصحر ايضا بأنه "زحف البيئة الصحراوية على الأراضي الخضراء في المناطق الجافة وشبه الجافة ويتمثل في فقدان الغطاء النباتي لسطح الأرض بفعل عوامل مناخية كالتعرية الريحية او بفعل الإنسان"..

في كل عام يفقد العالم حوالي 691 كيلومتر مربع من الأراضي الزراعية نتيجة لعملية التصحر، بينما حوالي ثلث أراضي الكرة الأرضية معرضة للتصحر بصفة عامة.. ويؤثر التصحر على القارة الإفريقية بشكل خاص، حيث تمتد الصحاري على طول شمال أفريقيا تقريبًا، كما أنها أصبحت تمتد جنوبيًا، حيث إنها اقتربت من خط الاستواء بمقدار 60 كم عمّا كانت عليه من 50 عاماً، وفي أكثر من 100 بلد من بلاد العالم يتأثر ما يقارب البليون نسمة من إجمالي سكان العالم البالغ عددهم 6 بلايين نسمة بعملية تصحر أراضيهم؛ مما يرغمهم على ترك مزارعهم والهجرة إلى المدن من أجل كسب العيش..

لقد وضع حجم عملية التصحر في مركز دائرة الاهتمام العالمي، خاصة بعد تغير (70٪) من جملة الأرض اليابسة، نتيجة أستمرار هذه العملية لتصل الى (3،6) بليون هكتار أي ربع مساحة سطح الأرض...

لقد شكل التصحر تهديدا هاما للمناطق المجدبة وشبه المجدبة والجافة شبه الرطبة في العالم والتي تغطي (40٪) من سطح الكرة الأرضية... وان تجريد وتعرية تربة الأرض الجافة يؤثر في سبيل كسب العيش لأكثر من مليار شخص من الذين يعتمدون مباشرة على الأرض كمسكن ومصدر للرزق، وبذلك يؤدي التصحر دورا رئيسا في الأزمات التي تصيب العديد من الدول ذات الأراضي الجافة....

إذ تقوم عملية التصحر بتحويل الأراضي المنتجة الجافة وشبه الجافة الى أراض غير منتجة اقتصاديا ،وتساهم فيها الضغوط الناشئة عن إنتاج الغذاء للطعام وإنتاج المحاصيل التجارية وإنتاج اللحوم في المناطق الجافة وشبه الجافة، ففي كل عام تتحول (6) ملايين هكتار من الأراضي الزراعية الى أراض صحراوية، ولا يقتصر عملية التصحر او التعرية الريحية على المناطق الجافة، فالرياح القوية تحدث تعرية شديدة في المناطق الرطبة.. ففي (لينكو لنشير) في المملكة المتحدة سجل بأنه خلال خمسة أيام فقط فقدت منطقة مساحتها (60) كم^2 حوالي (50) ملم من تربتها السطحية.. ومن بين اهم مظاهر التصحر هي:-

1. انجراف التربة.
2. نشاط الكثبان الرملية الثابتة.
3. تناقص الغطاء النباتي وتناقص نوعيته.

4. تملح التربة ونقص خصوبتها.

5. زيادة كمية الغبار العالق في الهواء

وعلى الرغم من ان عملية التصحر تؤثر في اغلب مناطق العالم ولكنها اشد تدميرا في الأراضي الجافة في أمريكا الجنوبية وآسيا وأفريقيا فهناك (18٪) اي (870) مليون هكتار من الأراضي المنتجة تعاني تصحرا شديدا في هذه المناطق الثلاث مجتمعة.

وتكتسب هذه الظاهرة، وخصوصا في عالم الجنوب، بعدا خطيرا ففي كل عام يكف (21) مليون هكتار أضافية عن تقديم اي مردود اقتصادي بسبب انتشار التصحر وتتوقع آراء استمرار هذا الاتجاه في القرن الحالي، وقد رتب الزحف المستمر باتجاه الأراضي والغابات ان يخسر العالم منذ نصف قرن قرابة خمس التربة السطحية من الأراضي الصالحة للزراعة وخمس غابات المطر الاستوائية ونحو عشرة آلاف نوع من الأجناس النباتية والحيوانية....

يخلق التصحر جوًا ملائمًا لتكثيف حرائق الغابات وإثارة الرياح، مما يزيد من الضغوط الواقعة على أكثر موارد الأرض أهمية ألا وهو الماء.. وحسب تقرير الصندوق العالمي للطبيعة، فقدت الأرض حوالي 30٪ من مواردها الطبيعية ما بين عامي 2000-2010م، حيث تثير الرياح الأترية في الصحاري والأراضي الجافة وتدفعها حتى تصل إلى الكثير من مدن العالم، وتصل الأتربة من صحاري إفريقيا إلى أوربا من خلال الرياح والأعاصير حتى أنها تصل إلى أراضي الولايات المتحدة الأمريكية، ويتم استنشاق تلك الأتربة التي قد ثبت أنها تزيد من معدلات المرض والوفاة..

أسباب التصحر:

يحدث التصحر نتيجة جملة من الأسباب الطبيعية والبشرية تتداخل في معظم الأحيان بشكل يصعب التفريق بينها... ومن ابرز العوامل البشرية زيادة نمو السكان في المناطق الجافة والتي تقود اما الى زيادة استنزاف الموارد البيئية واستغلالها او الإفراط في قطع الأشجار لأغراض الطاقة والتجارة او التوسع العمراني لأغراض الاستيطان.

أما أبرز العوامل الطبيعية فهو الارتفاع في درجات الحرارة على مستوى العالم وتغير توزيع الأمطار مما يهدد المناطق الجافة بمظاهر التصحر او بفعل عمليات تعرية التربة وزحف الرمال.

أذن أجمع خبراء البيئة إلى أن للتصحر أسباب طبيعية وإنسانيه متفاعلة هي:

أولا : الأسباب الطبيعية

1- تناقص كميات مطر في السنوات التي يتعاقب فيها الجفاف.

2- فقر الغطاء النباتي يقلل من التبخر، وبالتالي يقلل من هطول الأمطار، كما أنه يعرض التربة إلى الانجراف ويقلل من خصوبتها.

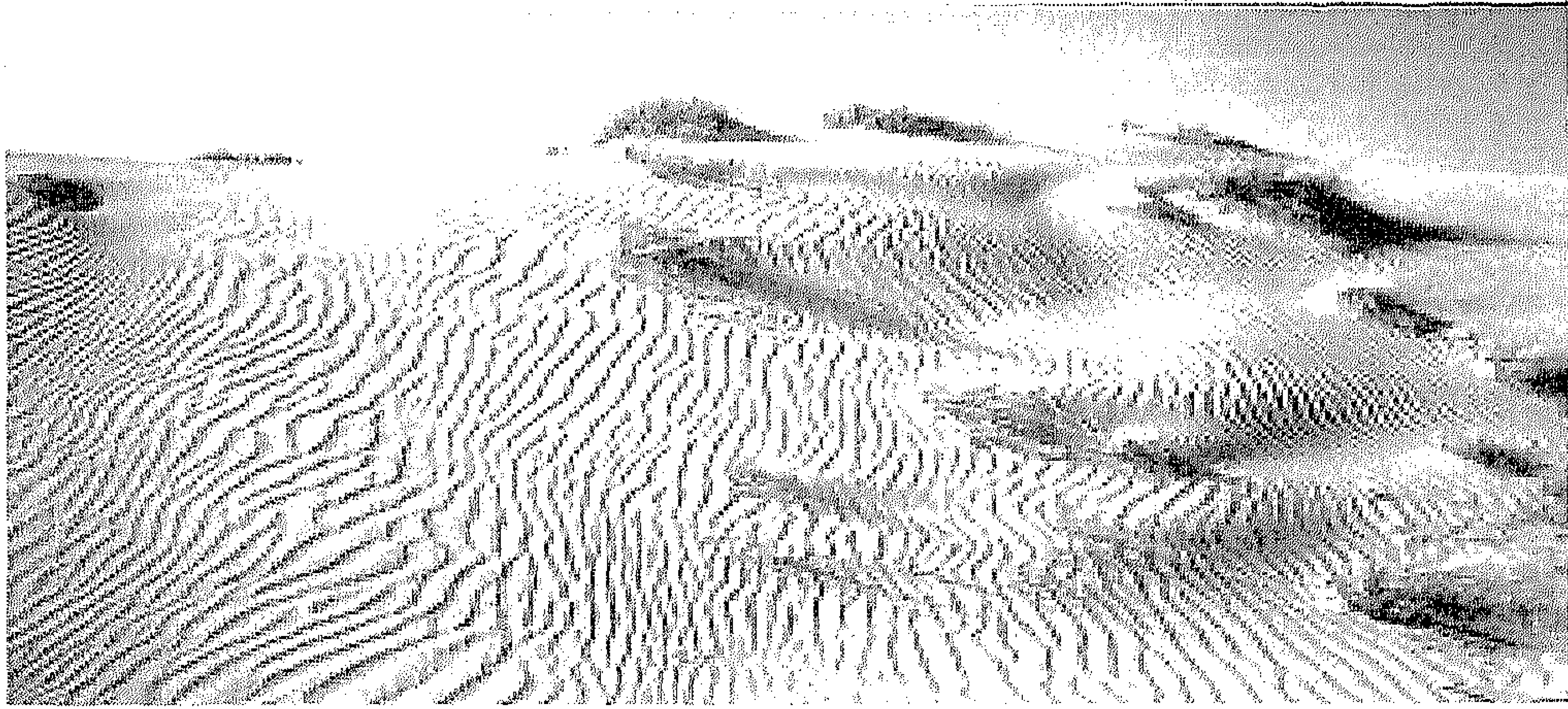
3- انجراف التربة بفعل الرياح والسيول.

4- التعرية أو الانجراف حيث تعد التعرية في المناطق الجافة وشبه الجافة أداة حدوث الصحراء.

5- زحف الكثبان الرملية

ثانيا : الأسباب البشرية

1- الضغط السكاني على البيئة : ويتمثل في قطع النباتات الطبيعية وتحويل أراضيها إلى أراض زراعية ، والتعدي على الأراضي الزراعية وتحويلها إلى منشآت سكنية وصناعية ، بالإضافة إلى عمليات التعدين غير الخاضعة لضوابط الملائمة مع البيئة، وإزالة الغابات التي تعمل على تماسك تربة الأرض.



2- استخدام أساليب زراعية خاطئة تتمثل في:

ا//أساليب تتعلق بإعداد الأرض للزراعة كالحراثة العميقة والخاطئة ، وإهمال الجدران الاستنادية التي تحافظ على التربة من الانجراف ، وإهمال زراعة مصدات الرياح.

ب// أساليب تتعلق باختيار الأنماط المحصولية والدورة الزراعية ، كالزراعة غير المرشدة، وزراعة محصول واحد في نفس الأرض بصورة متكررة.

ج/ أساليب تتعلق بالممارسات الزراعية نفسها كالري والصرف والتسميد والحصاد بطرق خاطئة تودي إلى زيادة ملوحة التربة وتناقص خصوبتها

3- الأستغلال السيئ للموارد الطبيعية: ويتمثل في استنزاف الموارد الجوفية والتربة بما يعرضهما للتملح اى ازدياد ملوحة التربة وتتناقص خصوبتها ، والرعي الجائر و تلويث المياه السطحية والجوفية والتربة ...

في كل عام يفقد العالم حوالي 691 كيلومتر مربع من الأراضي الزراعية نتيجة لعملية التصحر، بينما حوالي ثلث أراضي الكرة الأرضية معرضة للتصحر بصفة عامة. ويؤثر التصحر على القارة الإفريقية بشكل خاص، حيث تمتد الصحاري على طول شمال أفريقيا تقريبًا. كما أنها أصبحت تمتد جنوبًا، حيث إنها اقتربت من خط الاستواء بمقدار 60 كم عمّا كانت عليه من 50 عاماً، وفي أكثر من 100 بلد من بلاد العالم يتأثر ما يقارب البليون نسمة من إجمالي سكان العالم البالغ عددهم 6 بلايين نسمة بعملية تصحر أراضيهم؛ مما يرغمهم على ترك مزارعهم والهجرة إلى المدن من أجل كسب العيش.

أساليب حل مشكلة التصحر:

يحتفل العالم يوم 17 حزيران من كل عام باليوم العالمي لمواجهة التصحر والجفاف.... وقد اقترح خبراء البيئة العديد من أساليب حل مشكلة التصحر طبقا لمستوياتها المتعددة، ومنها:

1- ترك أساليب الزراعة التي تلحق الضرر بالبيئة ، والالتزام بالأساليب المرتبطة بالتربة، والتي تساعد على استعادة التوازن الطبيعي بين التربة والمجتمعات.
2- استخدام مصادر الطاقة المتجددة بدلاً عن استخدام حطب الوقود، مما سيساعد على المحافظة على الغطاء النباتي.
3- العمل على زيادة المقدرة الانتاجيه للتربة، مع مراعاة صيانة خصوبتها والحد من تدهورها.
4- استخدام الموارد المائية بشكل يضمن حمايتها
5- الاهتمام بالأرصاد الجوى مع متابعه لظواهر التصحر والجفاف والزحف الصحراوي.
6- الحفاظ على الغطاء النباتي

7- إصدار القوانين والتشريعات التي تساهم في مكافحه ظاهرة التصحر

8- إقامة محميات بيئية

9- حماية الغابات من خلال تنظيم عمليات القطع ومكافحة الحرائق و مكافحة الآفات.

10- تنظيم المراعي بشكل يجمع بين تنميتها وحمايتها في نفس الوقت، وذلك بتطويرها وتوفير الموارد المائية فيها ، مع تقليل الضغط عليها بتركيز رعي حيوانات إنتاج اللحوم في مراكز ثابتة ، و استخدام أسلوب الرعي المؤجل بحظر الرعي في بعض المناطق فترة زمنية كافية لاتاحة الفرصة لاسترداد الغطاء النباتي حيويته ، وتشجيع تربيه الإبل وحيوانات البرية لتحقيق التوازن البيئي للمراعى الطبيعية.

11- نشر الوعي البيئي

12- العمل على إيقاف وتثبيت الكثبان الرملية ، وذلك بعدة طرق منها :

أولا :الطرق الميكانيكية: وذلك بإنشاء حواجز عمودية على اتجاه الرياح، ومن هذه الطرق : أ/الحواجز النباتية : فهناك العديد من النباتات التي لها القدرة على تثبيت الرمال.. ويعد التشجير هو الأفضل في عملية التثبيت، ولكن لابد من اختيار الأنواع النباتية المناسبة من حيث الطول والتفرع وقوة الجذور ومقاومة الظروف البيئية القاسية.

ب/ الحواجز الصلبة : وهذه باستخدام الحواجز الساترة من الجدران أو جذوع الأشجار القوية والمتشابكة مع بعضها البعض.

ثانيا :الطرق الكيميائية: مثل مشتقات النفط وتكون على شكل رذاذ يلتصق بالتربة السطحية ،ولكن لهذه الطريقة لها أخطار مثل تلوث التربة والمياه والتأثير على النباتات، ولمنع انتشار الرمال المتحركة ، هناك طرق مختلفة ، منها زرع بعض الفصائل العشبية ، أو بعض النباتات المقاومة للجفاف في سفوح التلال الرملية ، وتستخدم أحياناً صفوف سياج الأمن ، وغيرها من عمليات اعتراض الرياح لتكديس الرمال ومنعها من الانجراف.

13- توفير التدريب المناسب والتكنولوجيا المناسبة لاستغلال مصادر الطاقة البديلة، خاصة المصادر المتجددة منها بهدف التقليل من استخدام الخشب كمصدر للوقود.

14- برامج للإدارة المستدامة للموارد الطبيعية

ظاهرة التصحر في العالم العربي

تتعدد مظاهر التصحر في العالم العربي، وتتخذ الأشكال التالية:

1- زحف الرمال على الواحات و المناطق الزراعية و السكنية بفعل هبوب الرياح.

2- نضوب المياه: جفاف العيون والأنهار والآبار.

3- تصلب و تشقق التربة بفعل شدة الجفاف.

4- تراجع خصوبة التربة : فقدان التربة للمواد العضوية و المعدنية.

5- تملح التربة : ارتفاع نسبة الملوحة في التربة.

6- تدهور الغطاء النباتي : أي اندثار و اختفاء النبات و انخفاض كثافته.



وتمثل الأراضي المتصحرة اكثر من ثلثي مساحة العالم العربي ، و تشكل الأراضي المهددة بالتصحر خمس المساحة الإجمالية، وبالتالي فنسبة الأراضي الصالحة للزراعة (أقل من الثمن)..

ترجع ظاهرة التصحر في العالم العربي إلى العوامل التالية كما :

1- عوامل طبيعية: و تتمثل في التقلبات المناخية و تزايد حدة الجفاف ، بالإضافة إلى عوامل التعرية الريحية و المائية.

2- عوامل بشرية : من أبرزها اجتثاث الغطاء النباتي ، الرعي الجائر ، استنزاف المياه الباطنية والسطحية ، الحرث في اتجاه المنحدر الطبوغرافي ، تلويث التربة بالمبيدات و بالأسمدة الكيماوية.

مكافحة التصحر في العالم العربي

تتخذ بعض التدابير لمكافحة التصحر في العالم العربي :

1- تدابير تقنية: من بينها القيام بعملية التشجير ، وتثبيت الرمال بطرق متعددة ، والحرث حسب خطوط التسوية (الخطوط الرابطة بين النقط المتساوية الارتفاع) ، والأخذ بالدورة الزراعية.

2- تدابير اقتصادية: و تتلخص في تكييف الأنشطة الاقتصادية مع خصائص المناطق الجافة.

3- تدابير اجتماعية: و في طليعتها محاربة الفقر و تحسين المستوى المعيشي لسكان المناطق الجافة.

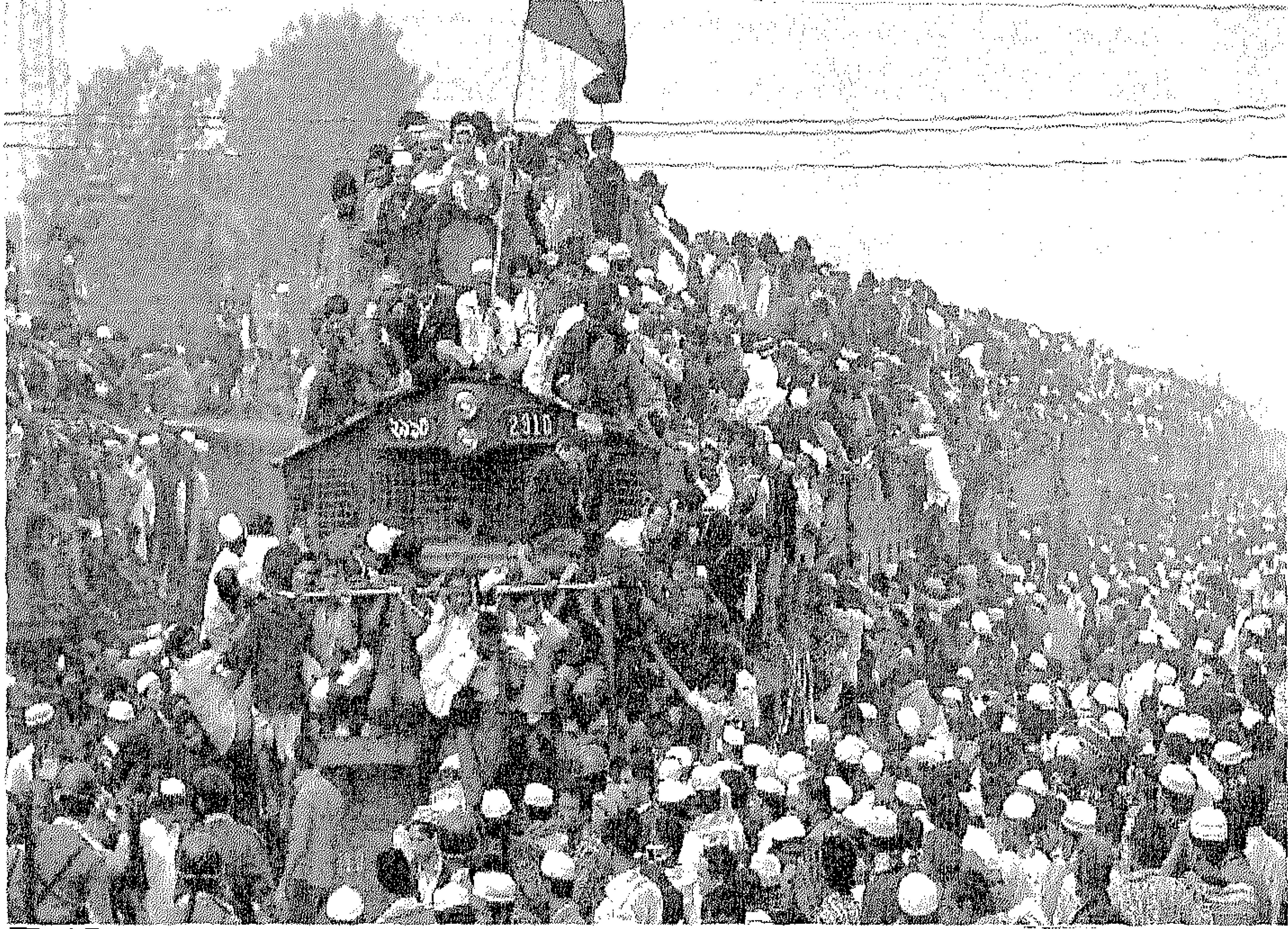
4- تدابير قانونية: من بينها إصدار قوانين المحافظة على الثروات الطبيعية و مصادقة الدول العربية على الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر.

ظاهرة النمو السكاني

أصبحت المجتمعات البشرية والمؤسسات والمنظمات العلمية البيئية تضع نصب أعينها مشكلة القضية السكانية، وذلك بسبب العلاقة التبادلية الهامة بين السكان ومسيرة التطور الإجتماعي والأقتصادي.وقد أظهرت البحوث العلمية الميدانية في كثير من المجتمعات ان عدم أخذ العامل السكاني بعين الأعتبار في التخطيط التنموي والبيئي سيؤدي الى حدوث خلل تنموي، بحيث تغدو المجتمعات عاجزة عن تلبية الحاجات الإجتماعية والإقتصادية والبيئية للأفراد.

شهد القرنان الماضيان ارتفاعا كبيرا في تعداد سكان العالم عرف باسم "الانفجار السكاني". وفي 31 تشرين الأول 2012م، وصل عدد سكان الكرة الأرضية

التي نعيش عليها إلى سبعة بلايين نسمة.. وهذه هي المرة الأولى في تاريخ البشرية الطويل التي يصل فيها تعداد السكان إلى هذا الرقم المرتفع والمخيف أيضا، وعلى الرغم من هذا، فإن الأمر لن يتوقف عند هذا الحد، حيث يتوقع خبراء الأمم المتحدة أن تستمر الزيادة السريعة للسكان لتصل بعد 34 سنة فقط، إلى تسعة بلايين نسمة سنة 2045، ثم إلى 14 بليونا في نهاية القرن الحالي.



يطلق مصطلح تضخم السكان أو الانفجار السكاني عندما يبلغ عدد السكان حداً يختل فيه التوازن بين عدد السكان وحاجاتهم وبين الموارد الطبيعية والاقتصادية المتوفرة... لذلك كثيرا ما يرتبط تدهور البيئة بالزيادة الكبيرة في أعداد السكان، فالسكان عادة يتجمعون حيث تكون موارد الرزق ميسرة، والعكس صحيح، مما يؤدي إلى حدوث ضغط بيئي كبير، وخاصة عندما ترتبط الزيادة السكانية بالفقر في المناطق الريفية بشكل خاص، وتتمثل جذور هذه المشكلة في الازدحام الذي يزيد من مخاطرالإصابة بالأمراض المعدية وغير المعدية، وفي عدم تمكن الفقراء من الحصول على موارد إنتاجية كافية لتلبية احتياجاتهم الأساسية، لذلك يعمدون إلى تقطيع أشجار الغابات لاستخدامها وقودا، ويجتثون الأعشاب، وينهكون التربة الزراعية...

ولا تقتصر المشكلة الرئيسة في تزايد أعداد السكان فقط، ولكنها تتمثل بأتساع الهوة في نمط الحياة بين الأغنياء والفقراء في العالم، فالغنى الفاحش والفقرالمدقع كلاهما مسؤول عن تلوث البيئة وتدهورها، حيث يوجد الملايين من البشر الذين يعانون من الجوع والفقر، وملايين آخرين يعيشون على حافة الفقر، وذلك لأن بلدانهم ليست في وضع يسمح لها بتأمين المتطلبات والحاجات الأولية لهم، مثل العمل والسكن، والاحتياجات الصحية والدوائية، وتمديدات المياه النظيفة، وشبكات الصرف الصحي، وخدمات الكهرباء والنقل والتعليم والبنية التحتية الأخرى.



لقد كانت البيئة منذ القدم وحتى عهد قريب، تلبي مطالب الإنسان وتشبع الكثير من حاجاته ورغباته، ولكن الوضع لم يبق كذلك، فقد أدى تزايد السكان بشكل متسارع إلى زيادة الطلب على موارد البيئة وزيادة الضغط عليها بما يتجاوزطاقتها وقدرتها على التجدد، وتقديم الموارد المطلوبة منها.

إن العلاقة بين الزيادة الكبيرة في عدد السكان وبين نضوب الموارد الطبيعية وتدهورها علاقة متشابكة ومتعددة الجوانب، والحقيقة المهمة في هذا الصدد أن بني البشر يستخدمون من المصادر المتاحة، ويطرحون من النفايات بمعدلات لايمكن لهذا الكوكب أن يتحملها....

وإذا ما استمر تصاعد عدد البشر والاستهلاك، فسوف يشكل ضغطاً كبيراً على النظام البيئي، ويؤدي إلى زيادة استنزاف الموارد الطبيعية المتاحة، وتهديد التوازن البيئي بالخلل والتدهور، وبالتالي فهنالك احتمال كبير في أن يتعرض بنو البشر أنفسهم

إلى كارثة، فمشكلة النمو السكاني تتمثل بالضغط الذي تولده على البيئة فتؤدي الى زيادة الطلب على الغذاء وتخلق أزمة في الطاقة، وتؤدي الى زيادة الازدحام في المدن الذي يدفع بالمدن نحو الاتساع على حساب الأراضي الزراعية.

ان نقطة الخلاف الأساسية التي تثيرها مسألة النمو السكاني بين الشمال والجنوب.. هو ان الشمال يتهم الجنوب بالنمو السكاني غير المخطط الذي ولد ضغطا كبيرا على الموارد الطبيعية، في حين ان الجنوب يرى ان السبب الأساسي لهذا الضغط البيئي هو غنى الشمال، الذي يستأثر بثلثي واردات العالم مقابل ثلث لعالم الجنوب.. الأمر الذي ولد فقرا لدى دول الجنوب دفعها الى الضغط على الموارد البيئية، وهذا يدفع بأتجاه عدم الاستقرار العالمي.

هنالك من يرى ان سكان العالم يزداد بمعدل (3) أشخاص في الثانية الواحدة، أي ربع مليون شخص يوميا وهذا أسرع معدل للنمو السكاني من اي وقت مضى.. إذ أن اكثر من (80٪) من النمو المتوقع في السكان يحصل في البلدان النامية، وإذا استمرت هذه البلدان على هذا الشكل العالي من الزيادة، فإن ذلك سوف يؤدي الى تفاقم المشاكل البيئية ومن ثم الى زيادة الطلب على الموارد البيئية وتردي نوعية هذه الموارد.. أي بعبارة أخرى إن تداخل عوامل الكثافة السكانية والنمو السكاني والتحول الصناعي والحضري السريعين، فضلا عن الفقر، سوف يؤدي الى تحميل قاعدة الموارد الطبيعية فوق ما تتحمله، ويؤدي بالتالي الى سرعة تجريد البيئة.

اليوم أصبح الفقر ظاهرة بيئية متفاقمة، ولم يعد الفقراء يعانون من التدمير البيئي، وإنما أصبحوا هم أنفسهم بمثابة مسبب رئيسي للتدمير البيئي.. فمن اجل تأمين البقاء، لم يتردد الفقراء الجياع عن تدمير الغابات وانتهاك المراعي واستنزاف الأراضي الضعيفة، وقد أدى تراكم آثار ما تقدم والذي ساعد عليه عدم قدرة العديد من دول الجنوب على إشباع الحاجات الأساسية في الأقل لمواطنيها، الى أن يصبح الفقر بحد ذاته تحديا بيئيا وعالميا مهما....

وقد دفع النمو السكاني وضرورة الاستيطان الى تحرك بعض التجمعات السكانية نحو مناطق قد تكون عرضة لكثير من تذبذبات المناخ، فزيادة السكان في المدن الرئيسة المزدحمة أدى الى خلق مشاكل بيئية عديدة، وساعد على زيادة نسبة

التلوث والمخاطر الصحية من جهة، والسعي الى إجهاض الموارد البيئية من خلال زيادة الطلب على تلك الموارد المحدودة لتلبية متطلبات العيش من جهة أخرى....

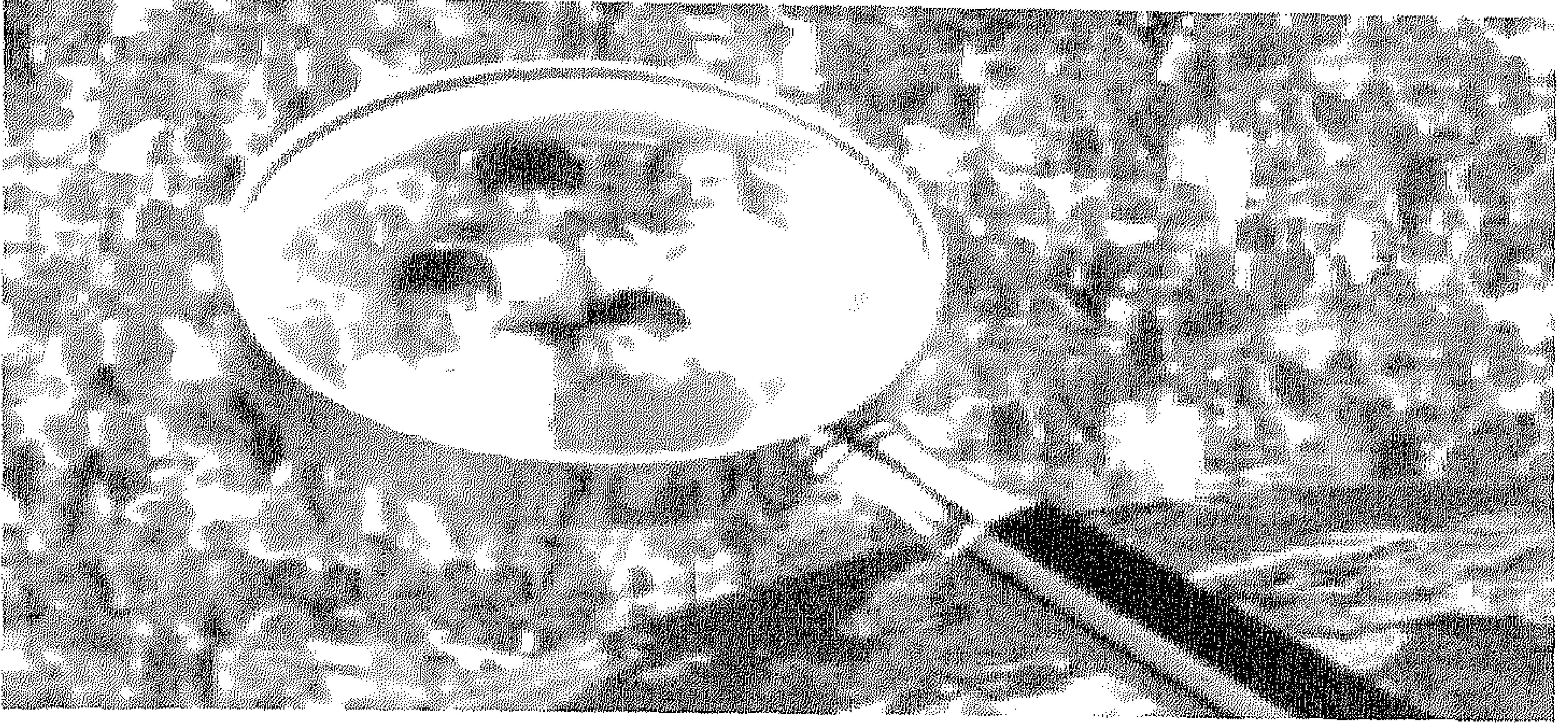
ومن النتائج الناجمة عن معدلات الزيادة السكانية في العالم إرتفاع نسبة فئة الأعمار من 1- 24 سنة لتشكل ما مجموعه 50 ٪ من عدد سكان العالم عام 2000، وإزدياد معدلات الهجرة من الريف الى المدينة في الدول النامية، وزيادة معدلات الكثافة السكانية والإزدحام في المدن الكبرى.

من أهم الأخطار البيئية التي تهددها عملية النمو السكاني العشوائي هي:

1- الإكتظاظ السكاني في المدن وما يتبعه من مشاكل بيئية وإجتماعية وصحية.
2- الهجرة من الريف الى المدينة مما يتخلى الريف من المزارعين وتتدهور التربة.
3- توسع المدن والمراكز على حساب الأراضي الزراعية المنتجة.
4- الإستعمال الخاطئ والعشوائي للمبيدات والمخصبات من قبل المزارعين.

ويربط الخبراء بين تلوث الهواء بالغازات الضارة، مثل اول وثاني أوكسيد الكاربون، المصاحبين للنهضة الصناعية، والتلوث الناجم عن الغازات الناتجة من عوادم وسائل النقل، وبين مخاطر كبيرة تحدق بصحة الإنسان، حيث يربط عدد غير قليل من الدراسات العلمية بين كثير من الامراض الخطيرة التي يتعرض لها الإنسان وبين زيادة معدلات التلوث عن الحدود المسموح بها، كمرض الملاريا على سبيل المثال الذي يودي بحياة أكثر من مليون طفل دون الخامسة في كل عام، ومعظمهم من أفريقيا، وذلك نتيجة التخلف في كافة المجالات، وسوء معالجة المياه وتخزينها، وعدم ملاءمة المساكن، واجتثاث الأشجار، مما أدى الى ضياع التنوع الحيوي.

كما يشير خبراء البيئة الى خطورة تلوث التربة الناجم عن دخول اجسام ومواد غريبة عنها مما يؤدي الى تغير تركيبها الكيميائي والاضرار بالتالي بكل ما تنتجه هذه التربة من طعام يستهلكه الإنسان بكل ما فيه من ملوثات. هذا، اضافة الى تلوث المياه الناتج عن القاء مخلفات المصانع والمواد العضوية او الكيميائية ومخلفات المستشفيات فيها، فضلاً عن التلوث بالاشعاع المستخدم في العلاج والتشخيص. ولاشك ان العلاقة الطبيعية الوطيدة بين العناصر الثلاثة: الهواء والماء والتربة، تجعل انتقال الملوثات بينها امراً حتمياً يعزز ما ننادي به من مضاعفة الجهود لحماية البيئة بمعناها الواسع.



العوامل البيئية والاستقرار العالمي

ترتبط أسباب النزاعات في البلدان الفقيرة بعوامل بيئية، إلى جانب الدوافع الاجتماعية وغيرها. ويشير بعض الباحثين إلى ظاهرة التزايد السكاني، والمستوى المعيشي، والتنمية المستدامة، كعوامل تتأثر بالمتغيرات البيئية، التي تشكّل مصدرًا خطيرًا لعدم الاستقرار المحلي والإقليمي والدولي، والتي تؤدي بالتالي إلى تفاقم العنف والاضطرابات الداخلية والإقليمية كما تهدد الأمن العالمي.

هذا التغيير الديمغرافي جعل أكثر من نصف السكان يعيشون في المدن حيث تتوافر إجمالا الموارد الاقتصادية والثروات الطبيعية للدول الصناعية والدول في طور النمو.. ويقدّر أن تتزايد الهجرة الداخلية إلى المدن كل سنة، التي تستوعب أكثر فأكثر المصانع والمراكز التجارية والتكنولوجيا المتطورة. ففي غضون ثلاثين سنة، سيعيش أكثر من 65 ٪ من السكان في المدن. وبالتالي يؤدّي هذا التزايد الكبير للزحف السكاني من الريف إلى المدينة، بالإضافة إلى تداعيات الكوارث الطبيعية والتدهور البيئي، إلى اضطرابات داخلية في غالبية البلدان الفقيرة على الكرة الأرضية. فالنمو السكاني الكبير في مدن تلك الدول يساهم في إيجاد خلل في التوازن الداخلي، ما يسبّب توترات قوية حول كيفية توزيع الثروات والسيطرة عليها.. كذلك ينتج من ازدحام المدن بالسكان حالات نزاعية ناجمة عن التفكّك الاجتماعي والإثني والاقتصادي

والبيئي، أو من كوارث طبيعية وكوارث إنسانية مرتبطة بسوء التغذية والأوبئة..



فالأحياء الفقيرة المكتظة بالسكان معرّضة للأمراض، وللنقص في مياه الشرب والعناية الصحية والمساكن اللائقة والبيئة النظيفة. هذا الواقع المأسوي الناجم عن العامل الديمغرافي يشكّل أحد الأسباب الرئيسة للأزمات والحروب الداخلية والإقليمية في الدول الفقيرة. وما تشهده القارة الإفريقية من اضطرابات ونزاعات خير دليل على ذلك. وأيضًا، من الممكن جدًا أن يولّد عامل التزايد السكاني في مختلف البلدان المتطورة في أنحاء العالم أعمال العنف والإرهاب، وهذا ما يحصل حاليًا في معظم عواصم الدول الصناعي.

تدني المستوى المعيشي والتنمية البشرية المستدامة للدول

يُعد الاكتفاء الذاتي الغذائي وتوفير نظام الضمان الصحي والبيئي والتعليم والشؤون الاجتماعية والاستفادة من التكنولوجيا المتطوّرة، من الركائز الأساسية لتحديد مستوى الحياة في البلدان. بمعنى آخر إن التنمية البشرية المستدامة، بأبعادها الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، تحدّد مستوى رفاه الإنسان الاجتماعي، ويساهم غيابها في زعزعة الاستقرار. عمومًا، إن إنتاج الغذاء في العالم لم يتبع نمط عدد السكان المتزايد، لذلك يفوق عدد الأشخاص الذين يعانون سوء تغذية المليار نسمة. إن النقص في الموارد الغذائية ينعكس سلبًا على نمو حاجات البشر، ما ينتج منه المزيد من التحديات والنزاعات. فالمشكلة الكبيرة تكمن في نظام توزيع الغذاء على المحتاجين. والتوزيع غير

العادل للموارد الغذائية والأخطار البيئية سوف يزدادان في القرن الحالي ويؤديان إلى زعزعة الاستقرار في البلدان الفقيرة..(

كذلك تتفاقم في هذه الدول المخاطر الصحية والمشاكل الاجتماعية والبيئية وازدياد الأمية والتخلّف، بسبب ضعف الإمكانات المتوافرة من أجل تأمين حاجات شعوبها الأساسية. يضاف إلى ذلك، عدم التزام الدول الغنية تقديم المساعدت المالية ونقل التكنولوجيا المتطوّرة إلى تلك البلدان. لذا، لا يقتصر تأثير التحديات البيئية والأمنية والاقتصادية والسياسية والاجتماعية على أمن الأشخاص وحسب، بل يطال على نحوٍ رئيس إستقرار الدول. وتُعد هذه المخاطر العالمية الجديدة أيضًا عوامل مهدّدة للأمن العالمي. لذلك، تقتضي الضرورة إجراء تعديل جذري في طرق المعالجة للحدّ من تلك التهديدات. إن التغيير الحقيقي يقوم على عدم حصر الإجراءات المتخذة للحد من المخاطر الأمنية التي تهدّد إستقرار الدولة وأمنها فقط، بل الانتقال إلى الأمن المركّز على إدارة المشكلات الاجتماعية والبيئية في حياة الأشخاص اليومية. إن توليد العنف ليس نتيجة عوامل سياسية فقط، إنما من الممكن أن يكون ناجمًا أيضًا عن عوامل مناخية أو بيئية تخرج جزئيًا عن مسؤولية الأعمال الإنسانية أو النظام الاقتصادي العالمي. كما يجب الأخذ بعين الإعتبار، أن النزاعات يمكن أن تكون أيضًا نتيجة المشكلات الاجتماعية والاقتصادية.

وفي هذا السياق، يرى وزير الخارجية الكندي السابق Liyod Axworthy أن مسؤولية إستقرار البلدان الفقيرة تقع على عاتق الحكومات بتأمين مطالب الشعب الاجتماعية والبيئية. كما أن بعض الدراسات قد تبنّت نظرية تأثير العوامل غير العسكريّة، كالفقر والنقص في المياه بسبب الجفاف والهجرة البيئية، في استقرار الدولة، البناء الوطني والشرعية السياسيّة، ولا سيما في الدراسات الخاصة بدول العالم الثالث، التي أظهرت تأثير العوامل البيئية والاجتماعية في الاستقرار والسلام بين الدول المتقدّمة والدول النامية. فالتهديدات لأمن الأخيرة تأتي، أساسًا، من المناطق المحيطة بها، إن لم تأت من داخل هذه الدول نفسها. وهذا نتيجة ضعف الموارد الطبيعية في البلدان الفقيرة في تحقيق التنمية للمواطنين، وعجز في شرعية الأنظمة، ما يؤدي إلى مشكلات أمنية واضطرابات داخلية للدولة التي غالبًا ما تتحوّل إلى صراعات مع الجوار

وقد أشار الأمين العام للأمم المتحدة في تقريره في 21 آذار/مارس 2005 حول برنامجه الإصلاحي للمنظّمة الدوليّة إلى أن «لا تنمية من دون أمن، ولا أمن من دون تنمية وما من دولة تستطيع أن تقف بمفردها تمامًا في تحديات عالم اليوم. وخير مثال على ذلك، ما يشهده العالم العربي من ثورات شعبية، وخصوصًا في تونس ومصر وليبيا واليمن والأردن والبحرين والجزائر، تطالب بإسقاط الأنظمة الدكتاتورية والملكية التي لا تعالج المشكلات الاجتماعية والبيئية لشعوبها. فالمجتمع العالمي يتقاسم المسؤولية عن أمن البلدان وتنميتها. إن كل هذه المعطيات تشير إلى تدني المستوى المعيشي في الدول الأكثر فقرًا، ما يؤدي إلى تنامي الحركات الأصولية والمتطرّفة التي تشكّل عاملاً رئيسًا في تهديد الاستقرار الداخلي لهذه البلدان».

نتائج الانفجار السكاني

ترتب على النمو السكاني الكبير عدد من النتائج أهمها:

أ) اختلال توزع السكان وانقسام العالم إلى مجموعتين هما:

1- مجموعة الدول الصناعية المتقدمة اقتصادياً ذات المستوى المعاشي المرتفع وتضم: دول أمريكا الشمالية وغربي أوربا وبعض دول أوربا الشرقية واليابان، وقد حافظت هذه الدول على نسب معتدلة تتراوح ما بين 1؛10 بالألف سنوياً وتشكل هذه المجموعة نحو20٪ من سكان العالم فيما تتحكم بنحو80٪ من موارده.

2- مجموعة الدول النامية ذات المستوى المعاشي المنخفض وتضم معظم دول آسيا وإفريقيا وأمريكا اللاتينية وتتراوح نسبة التزايد فيها بين 30؛35 بالألف وتضم نحو 80٪ من سكان العالم وهي تعتمد على الزراعة وتربية الحيوان بإنتاجية ضعيفة وصناعة استهلاكية محدودة، وتستثمر معظم ثرواتها الباطنية لصالح مجموعة الدول الأولى

ب) بروز ظاهرتي الفقر والجوع

إن النتيجة الطبيعية للتزايد الكبير في سكان منطقة ما الفقر التدريجي الذي يسوق إلى مجاعة محتومة، وهذا يمكن ملاحظته في بعض مناطق إفريقيا وامريكا اللاتينية.

ج) ارتفاع معدل الإعالة

د) انخفاض المستوى الصحي: يلاحظ في معظم المناطق التي تعاني تزايداً سكانياً كبيراً انخفاضا في مستوى الخدمات العامة وأساليب الوقاية والوعي الصحي نجم عنه انتشار الأوبئة والأمراض السارية.

هـ) النمو الحضري وتضخم المدن: ترتب على النمو السكاني الكبير هجرة واسعة نحو المدن أدى إلى تضخمها وبروز مشكلات كبيرة.

و) الأزمات الاقتصادية مثل: انتشار البطالة وانخفاض الأجور.

ي) زيادة الطلب على الموارد وتحكم بعض الدول في مقدراتها.

اسباب حدوث زيادة في الكثافة السكانية

1- زيادة في اعداد المواليد

2- قلة اعداد الوفيات نتيجة تحسن الخدمة الطبية

3- زيادة في اعداد المهاجرين الي منطقة معينة تؤدي الي زيادة الكثافة السكانية في هذه المنطقة، وبالتالي نقص في كمية الموارد.

وقد قررت الأمم المتحدة عام 1974م عقد مؤتمر لدراسة كثافة العالم السكانية كل عشرة سنوات يتم خلاله مناقشة اسباب المشكلة ونتائجها، والزام كافة الدول العمل في جبهات متعددة، لتحديد النمو السكاني، والسيطرة على آثار هذا النمو على الموارد الطبيعية، والإفادة من زيادة المعارف في توسيع نطاق هذه الموارد وتحسين إنتاجيتها، وتحقيق القدرات البشرية، ليستطيع الإنسان تسخير هذه الموارد واستخدامها بشكل أفضل، وتوفير ضمانات اجتماعية للناس أفضل من مجرد الأعداد الكبيرة من الأطفال.... ولكن على الجميع ان يتذكروا أن النمو الاقتصادي المستديم والمساواة في إتاحة الموارد الطبيعية، هما السبيل لإنجاح وسائل تحقيق انخفاض معدلات نمو السكان.



أثر النمو السكاني على سوق العمل

يزيد النمو السكاني من عرض قوة العمل، لكن هذا العرض الاضافي لا يساهم في زيادة الانتاج إذا لم يتناسب مع الموارد المتاحة، وإنما سيؤدي إلى زيادة معدلات البطالة ويخفض من مستوى الأجور وبالتالي يتدنى المستوى التأهيلي لقوة العمل المستقبلية بسبب تأثير انخفاض الأجور على المستوى التعليمي للسكان.

أثر النمو السكاني على الادخار والاستثمار

تؤدي زيادة عدد السكان إلى انخفاض الادخار والاستثمار، وبالتالي انخفاض معدل النمو الاقتصادي والدخل الفردي، وتستند هذه الآراء إلى معدلات المواليد، حيث أن التزايد السكاني يؤثر سلباً على عملية خلق التراكمات اللازمة لعملية التنمية، فارتفاع عدد السكان يؤدي إلى ارتفاع عدد المواليد في المجتمع، وهذا يؤدي بدوره إلى انخفاض نصيب الفرد الواحد مما يضعف مقدرة الأسر والافراد على الادخار وانخفاض مستوى دخل الأسرة بالمقارنة مع عدد افرادها، يجعلها تكاد لا تفي باحتياجات هؤلاء الافراد من المادة الاستهلاكية الأساسية، ويمنعهم من أي مدخرات ذات معنى.. وعندما يكون حجم الادخار في المجتمع ضعيفاً، فسيكون بالتالي حجم الاستثمار ضعيفاً أيضاً، والنتيجة ستضعف قدرة المجتمع على المشاريع الاستثمارية، والتي ستعرقل عملية التنمية الاقتصادية.

أثر النمو السكاني على الاستهلاك

يؤدي إلى زيادة الطلب الاجمالي على السلع بنوعيها الضروري والكمالي مقابل محدودية الدخل وزيادة الحاجات مما يشكل ضغوطاً على المسيرة التنموية للمجتمع.

مما تقدم يمكن القول أن مشاكل البيئة الحقيقية بدأت بعد زيادة عددالسكان وتضاعفهما بشكل يهدد الحياة نفسها خاصة في الدول النامية والفقيرة التي تفتقر الى الكثير من الوسائل التكنولوجيا القادرة على الاسهام في خفض معدل الوفيات، وسيطرة التقاليد والعادات والقيم الإجتماعية التي تحبذ وتدعو الى زيادة النسل دون ضوابط، مما أدى الى إنخفاض مستويات المعيشة والصحة، فضلا عن الاستخدام السيئ للتكنولوجيا والتوسع الصناعي غير المخطط وعدم الاخذ باسباب ووسائل الامان البيئي ، مما زاد من معدلات التلوث المختلفة فيها.

الحلول الموضوعة لتحقيق المواءمة بين عدد السكان والموارد

أ) الحل الديموغرافي: ويتمثل في تخفيض معدل المواليد وتتجه الآن غالبية الدول الأعضاء في هيئة الأمم المتحدة نحو تنظيم الأسرة وتقوم بحملات توعية نشطة للإقناع بتحديد النسل.

ب) التنمية الاقتصادية: وتعد عاملاً رئيسيا في حل الانفجار السكاني، مما دعا معظم الدول لوضع الخطط الكفيلة بالتنمية التي تهدف إلى تأمين الغذاء وتحقيق الرفاهية، وذلك بالإفادة من

التكنولوجيا الزراعية لرفع مستوى الإنتاجية بفضل مكننة الزراعة واستخدام الأسمدة والمبيدات الحشرية واستخدام أنواع جديدة من الفصائل النباتية.



ج) إعمار المناطق الخالية واستغلال الثروات الجديدة فيها.
د) التنمية البشرية: وذلك بتكوين القدرات البشرية (تحسين الصحة والمعرفة والمهارات) واستخدام هذه القدرات في الأغراض الإنتاجية.

الحروب على الموارد

إن الخطر الأشد فتكا الذي يواجه البيئة ويؤثر في جوانب معينة من قضايا السلام والأمن الدوليين تأثيرا مباشرا هو احتمال نشوب حرب نووية او نزاع عسكري، فالإجهاد البيئي هو سبب ونتيجة على حد سواء للتوتر السياسي والنزاع العسكري. وغالبا ما تصارعت الأمم لفرض او مقاومة السيطرة على المواد الأولية، وإمدادات الطاقة، والأرض، وأحواض الأنهار، وغيرها من المواد البيئية الأساسية. ومن المرجح ان تتفاقم هذه الحروب مع ازدياد شحة الموارد واشتداد التنافس عليها فالحروب تقريبا لها إستراتيجية أساسية واحدة: تدمير نظم دعم الحياة لهزيمة الجيوش والشعوب الأمر الذي يفرز نوعين من التدمير يعتبر إصلاحهما اشد صعوبة: الضرر الذي يلحق بالبيئة الطبيعية والضرر الذي يلحق بالنسيج الاجتماعي للسكان المتضررين.

في إطار العالم الذي نعيشه والذي امتاز بسرعة الحركة وتواتر التغيير تعرضت البيئة الطبيعية لضغط بشري هائل افرز عدة آثار سلبية نتيجة عن اللامبالاة والسعي الى عل الحياة أكثر راحة وسهولة عبر توظيف التطور التقني في مجالات الحياة كافة. بشكل أضحى يهدد السلسلة الطبيعية لدورة الحياة التي نعيشها من خلال استنزافه للموارد وإفرازه للغازات والأبخرة والنفايات السامة وتركها دون معالجة الى ان تراكمت لدرجة تنذر بالخطر، مما دفع بالأمم المتحدة والمنظمات الدولية لعقد مؤتمرات لم تحقق النتائج المتوخاة حيث تنصلت اغلب الدول عن التزاماتها واتجه القسم الآخر مثل الولايات المتحدة الى رفض العديد من مقررات هذه المؤتمرات التي خلقت فجوة جديدة بين الشمال والجنوب. حيث اثقل الشمال كاهل الجنوب بالتزامات بيئية مماثلة التي يفرزها تلوث البيئة ولم يسهم بنفس الدرجة التي ساهم بها الشمال في تلويث البيئة. التي أضحت تعاني من انحسار الموارد الطبيعية مما ولد سباقا بين دول الشمال ودول الجنوب للسيطرة على الموارد والطاقة اثر بشكل سلبي على السلم والأمن الدوليين وحمل بين جنباته احتمالية نشوب حروب موارد.

خلافات المصالح بين عالم الشمال والجنوب

لم تقتصر مداولات قمة الأرض على البيئة والمشكلات البيئية العالمية والمعاصرة، فالتنمية والقضايا التنموية العالمية الحرجة تمتعت بالقدر نفسه من الحضور فكل المداولات حول التدهور البيئي كانت تؤدي بالضرورة الى الحديث حول المأزق التنموي العالمي، بل أن المناقشات التي كانت تبدأ بالهموم البيئية تنتهي صراحةً وضمنياً عند الأزمات التنموية العالمية التي اتضح أنها بالقدر نفسه من الحدة والخطورة بالنسبة الى أمن النظام السياسي والاقتصادي العالمي واستقرارهما.

فالفروقات التنموية كانت دوما عقبة في العلاقات بين العالمين المذكورين الا أنها بلغت حاليا مبلغاً عظيماً وبدأ وكأن كل من هذين العالمين يتجه بسرعة عكس اتجاه الآخر، فما اتفق على تسميته (الشمال) أي العالم الصناعي المتطور يحاول دفع عجلته الى المزيد من الازدهار الاقتصادي والاجتماعي في وقت يقف العالم الثالث او ما أتفق على تسميته (الجنوب) عاجزاً عن المحافظة على منجزاته في ظل تسارع مظاهر التنمية الحديثة....

وهذا ما كان واضحاً على نحو جلي في المؤتمرات التي عقدت حول البيئة اذ يطالب عالم الشمال الجنوب باتخاذ إجراءات عاجلة من اجل حماية البيئة حتى لو تطلب ذلك تعطيل التنمية لديه، ولكن عالم الجنوب يرفض تلك الصيغة ويرى ان الشمال يحاول تحديد القضايا بالشكل الذي يؤدي الى قيام النزاع بينه وبين الجنوب. وبدلاً من ان يكون الخيار بين التنمية والبيئة فإن الخيار الحقيقي الذي يراه الجنوب هو بشكل التنمية الذي يراعي البيئة وشكلها الذي لا يراعيها....

ولقد تزايد الاهتمام منذ القرن العشرون بالنتائج البيئية السيئة الناشئة عن حركة النمو الاقتصادي في العالم، اذ ان اوضح نتائج للتنمية هي النمو الهائل للصناعة فقد أوجس الناس خيفة من المخاطر المحيطة بالبيئة مثل ارتفاع الحرارة على الكرة الأرضية والضرر الذي يصيب طبقة الأوزون مما تحدثه أنماطاً معينة من الإنتاج والاستهلاك.

عليه لابد من معرفة التنمية ودراستها في عالم الشمال والجنوب كلاً على حدة لمعرفة أثار تلك التنمية على البيئة وكما يلي:

سياسة النمو الاقتصادي في دول عالم الشمال

يعد التطرق الى سياسات النمو الاقتصادي في عالم الشمال من الأمور الهامة ذلك لمعرفة مدى الدمار الذي لحق بالبيئة حتى اليوم، والذي يعزى سببه بالدرجة الأولى الى التنمية الاقتصادية في الشمال، فلقد دفعت الأنماط الاستهلاكية السائدة في الشمال الى زيادة الطلب على منتجات يكون صنعها واستخدامها مستهلكاً عالياً للطاقة فيؤثر ذلك على طبيعة البيئة.

إن الصناعة تعد ابرز جوانب التنمية في عالم الشمال حيث ان القطاع الصناعي يعد المساهم الرئيسي في كميات كبيرة من التلوث في العالم، وذلك لأستخدامه للموارد البيئية الطبيعية.

فالبيئة لم تكن تشكل قبل الثورة الصناعية تحديا حقيقياً للإنسان، وذلك لان المجتمع الزراعي كان يساهم بمحدودية تلك التحديات، ولكن بعد انتقال المجتمعات الى مرحلة الصناعة او ما بعد الصناعة برزت لنا مشكلات أخذت تتبلور تدريجياً وعلى نحو دفع بالبعض الى رؤية تحدياتها الراهنة وكأنها تستوي وتحديات الأزمة الخطيرة....

ويبدو واضحاً ان استراتيجيات التنمية كافة التي اتبعت منذ نهاية الحرب العالمية الثانية قد أسهمت بصورة كبيرة في تدهور الأوضاع البيئية لكوكب الأرض كونها نافعة للبيئة او ضارة بها.. فتمت الاعتداءات على البيئة من جانب الشمال الرأسمالي المتعطش للربح السهل السريع، إذ أن من طبيعة الكثير من الموارد البيئية تحقيق الصالح العام وهذا سيؤدي الى استهلاك مفرط وإصدار زائد للأصول البيئية وهو ما يخلق تهديداً خطيراً لقدرة النظم الايكولوجية الدولية على الاستمرار.

كما ان أغلبية الدراسات تشير، الى أن الشمال يكاد أن يتحمل الجزء الأكبر من مسؤولية التلوث الحاصل في العالم كونه الرائد في مجال التصنيع ولإتباعه أنماطاً استهلاكية مفرطة، فضلاً عن دوره في نقل النفايات السامة بعيداً عنه وباتجاه الجنوب تحديداً.. فدول الجنوب ترى بان بيئة الأرض كانت ضحية السلوك الأناني للدول الصناعية ولأنماط التنمية التي لا تعير اهتماماً لحقوق الآخرين من الأمم....

ومع اندلاع الثورة الصناعية في انكلترا في منتصف القرن (18) أصبحت مشكلة تلوث البيئة من المشاكل المعقدة التي تقلق العالم. حيث قادت تلك الثورة التي اجتاحت العالم الى تخريب البيئة ومعالمها إذ حلت الآلة مكان الإنسان والذي استبدل الطرق

البدائية بطرق أكثر تطوراً واستعمل المحركات البخارية التي تحتاج الى مصادر جديدة للوقود مثل الفحم الحجري ثم النفط إضافة للطاقة النووية مما نتج عن ذلك حرق مواد كربونية وزيادة في التلوث تفوق قدرة النظام على استيعابها. ففي الولايات المتحدة وحدها تقذف (200) مليون طن من الملوث الى الجو كل عام...

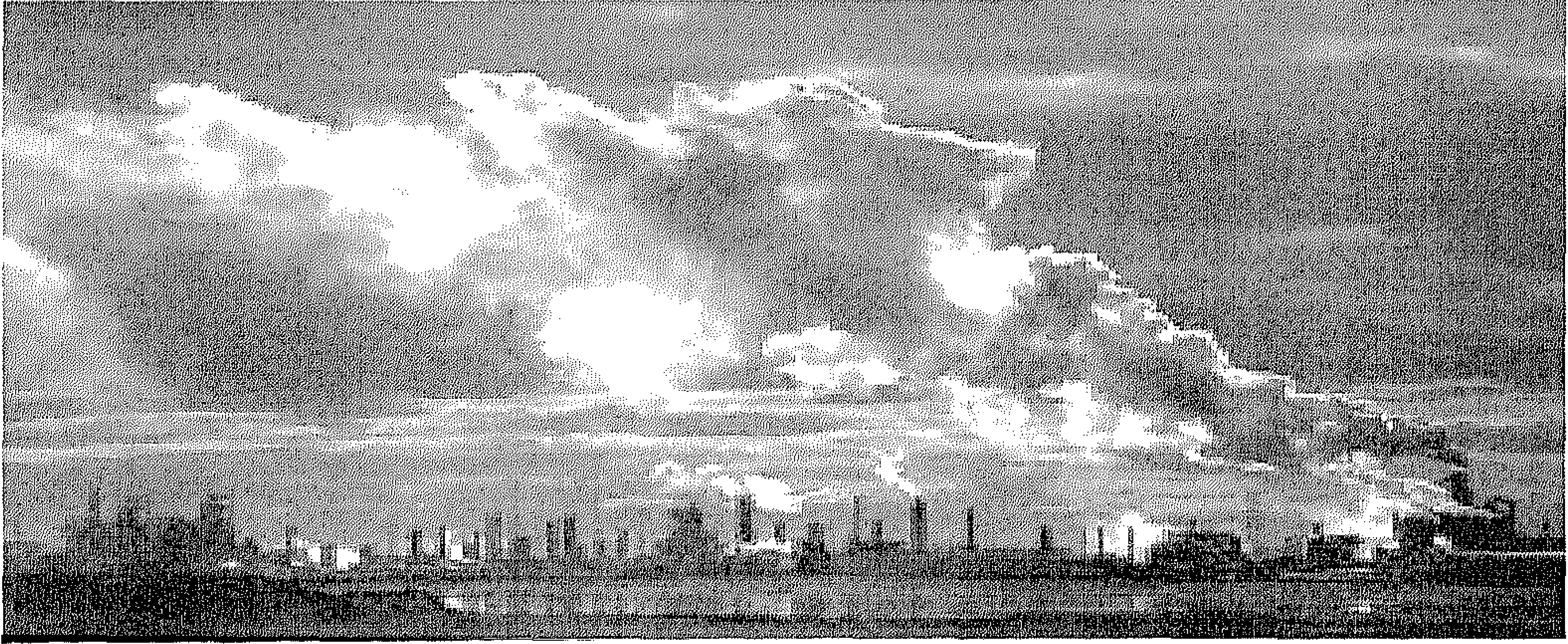
يشكل الضغط على الموارد البيئة، احد القضايا التي أفرزتها السياسات التنموية لدى دول الشمال اذ ان أية مقارنة أولية تظهر ان الشمال استهلك القسم الأعظم من الرأسمال البيئي لكوكب الأرض على الرغم من ان الشمال يحاول ان يصور بلدان الجنوب على أنها المصدر الرئيسي الذي يضغط على البيئة.

تجدر الإشارة، الى ان سكان الدول المتقدمة يمثلون (20٪) فقط من سكان العالم الا أنهم مسؤولون عن استنزاف أكثر من (80٪) من ثروة هذا الكوكب....

وعلى الرغم من أجراء حوار بين دول الشمال المتقدمة ودول الجنوب النامية تراعى فيه مصلحة كلا الطرفين اخذين بنظر الاعتبار البيئة والتغيرات التي تحدث فيها، الا انه لم يتم التوصل الى صيغة ثابتة تلتزم فيها دول الشمال بالتقليل من التلوث ومساعدة دول الجنوب في التغلب على أزماتها الاقتصادية... ومع زيادة واستمرار مثل هذا الوضع سيؤدي في النهاية الى استنزاف ثروات العالم جميعها والتي تقع اغلبها في أراضي دول الجنوب دون الاكتراث بمردودها البيئي.

أزمة الأنبعاث الحراري

لقد استفحل الخلاف يبن عالم الشمال وعالم الجنوب، سواء في تحديد الأطراف المسؤولة عن ظاهرة الاحتباس الحراري وتفاقمها، أو السبل المثلى للحد من التلوث، ففي الوقت الذي ترى فيه بلدان الجنوب، ان المشكلة ليست وليدة اليوم وانما بدأت مع دخول عصر الصناعة الذي بدأته البلدان المتقدمة واستنزفت الجزء الأعظم من موارد البيئة ابشع استنزاف ودمرت الكثير من معالم هذه البيئة في البقاع المختلفة من العالم وأطلقت العنان لمختلف صناعاتها في تدمير وتلوث الأرض نتيجة سياساتها التنموية، وبالتالي فلا يحق لها إلقاء تبعة الآمر على عاتق دول الجنوب التي ترى انها لم تكن البادئ بالأمر ويحق لها ما كان حقاً للغرب في وقت سابق.



ومن الضروري ان نضيف بأنه بينما يزداد الانبعاث من قبل دول الجنوب عموماً الا انه لابد من ان ندرك بأن الولايات المتحدة الأمريكية وبعض الدول الصناعية الذين يشكلون 20٪ من نسبة سكان العالم هم المسؤولون عن 90٪ من كافة انبعاثات الكاربون العالمية والمؤثرة في طبقة الأوزون منذ عصر الثورة الصناعية.

ومما يؤكد هذا الاتهام، ان معدل ما تنفذه المصانع الأمريكية والنشاطات الأخرى من غاز ثاني اوكسيد الكاربون يعادل (27) ضعفاً عما تسببه قارة أفريقيا من أنبعاثات الغاز أولاً، وارتفاع معدلات مستوى الطاقة فيها وفي البلدان الأوربية منذ مطلع الثمانينات وحتى الان بمعدل (2.5) مرة بالنسبة للولايات المتحدة و (3) مرات بالنسبة للبلدان الأوربية و(8) مرات بالنسبة لليابان ثانيا.

فالولايات المتحدة الأمريكية تعد أكبر مصدر لانبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكاربون الناتجة عن الإنسان والتي يقول العلماء "إنها السبب الرئيسي لظاهرة الاحتباس الحراري والتي تشكل جوهر الخلاف بين دول الشمال والجنوب.

وعلى الرغم من ان معاهدة كيوتو تهدف الى خفض الانبعاثات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري بمعدل (2،5) عن مستويات عام 1990 لتفادي تغيرات مناخية خطرة في العالم، إلا ان دول الشمال لم تلتزم بالوعود التي قطعتها، والتي تتعلق في خفض انبعاثاتها من الغازات الدفيئة ومقابل ذلك ألقيت باللوم على دول الجنوب في التسبب في تلك الظاهرة متناسية ما سببته سياساتها التنموية من مخاطر كبيرة على البيئة....

وبذلك يتضح لنا، ان سياسات النمو الاقتصادي لدى دول الشمال قد ادت الى حدوث تطورات خطيرة على الصعيد البيئي ومن هنا يسهل علينا فهم أسباب رفض التزام دول الشمال لمقررات مؤتمرات البيئة ولاسيما الولايات المتحدة الأمريكية والتي تتصدر

قائمة دول الشمال من حيث الدول الأكثر تلوثا والمسبب الرئيسي لحدوث ظاهرة الاحتباس الحراري.

التنمية في عالم الجنوب

اذا كان الدمار الذي لحق بالبيئة حتى الآن سببه بالدرجة الأولى التنمية الاقتصادية في دول الشمال، فان الخطر الأكبر على البيئة في الجنوب لا يأتي من التنمية فيها، بل من الافتقار إليها... فالفقر هو في صلب التردي البيئي في دول الجنوب، فقد صار الفقر في زمننا المعاصر ظاهرة بيئية متفاقمة، ولم يعد الفقراء يعانون من التدمير البيئي الناشئ ممن هم أحسن منهم حالاً فحسب، بل اصبحوا هم أنفسهم بمثابة مسبب الرئيسي للتدمير البيئي.

عند الاطلاع على مبادئ المواثيق والمؤتمرات الدولية الخاصة بالبيئة، نرى ان هناك الكثير من المبادئ حثت على ضرورة قيام كل الدول في أتباع نمط معين من أنماط التنمية، وذلك من اجل رفد عجلة التقدم في تلك الدول شرط ان تكون داعمة للبيئة لا هادمة لها.... ولقد أشار إعلان استوكهولم لعام 1972 الى ان التنمية الاقتصادية والاجتماعية لها أهمية أساسية لضمان بيئة مواتية لعيش الإنسان، ولابد من ان يشكل التخطيط الرشيد أداة للتوفيق بين متطلبات التنمية والحاجة الى حماية البيئة وتحسينها وان يؤدي حفظ الطبيعة في عملية التخطيط للتنمية الاقتصادية.



كما أكد الميثاق العالمي للطبيعة عام 1982، على الرابطة الوثيقة بين البيئة والتنمية، وان خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية ينبغي ان تبنى على دراسة علمية كاملة لمتطلبات البيئة والحفاظ على الطبيعة، بمعنى ان متطلبات حفظ الطبيعة يجب ان تكون جزءاً لا يتجزأ في اي تخطيط للتنمية الاقتصادية والاجتماعية.

في هذا الصدد، شدد ممثلو دول الجنوب الذين يمثلون ثلثي سكان العالم على ضرورة تضيق فجوة التنمية بين دول الشمال الغنية ودول الجنوب الفقيرة، وعلى تحميل دول الشمال المسؤولية الأولى في تلوث البيئة في بلدانهم الفقيرة.. وأن لا تكون اعتبارات الحماية البيئية على حساب التنمية الوطنية.

إذن دول الجنوب تسعى دائما الى:

1- تنمية مستديمة لمواردها الاقتصادية
2- رفع مستوى المعيشة لسكانها
3- وضع الاعتبارات البيئية في مقدمة أنماط التنمية التي تختارها
4- تؤكد على ضرورة التعامل الدولي لحماية بيئة العالم

5- عدم وضع أهداف محددة تحول دون تحقيق أهداف التنمية ومحاربة الفقر

6- عدم تحميل دول الجنوب أية أعباء لمعالجة ما خلفته دول الشمال من فوضى في بيئة الأرض.

ورغم تأكيد أغلبية المؤتمرات البيئة على ضرورة وجود أنماط تنموية تراعي في حساباتها الاعتبارات البيئية، الا ان بعض العلماء يرون بأن السياسات التنموية لدى دول الشمال لا تقوم على الأخذ بهذا النمط من التنمية، فالنظام الرأسمالي العالمي على الرغم من كل ما جلبه من تحولات عميقة في السلوك الإنساني، الا انه نظام غير مستدام، لأن مصالح الشركات الرأسمالية الاحتكارية تكون متعارضة ومتناقضة مع مصالح الإنسانية في الإبقاء على بيئة صحية ونظام بيئي متوازن قادر على التجديد، وذلك لأن النظام الرأسمالي يقوم على استنزاف الموارد الطبيعية، والى مبدأ تطويع البيئة وتوظيفها من اجل تعاظم الأرباح والعوائد المالية.

ان التنمية الرأسمالية الصناعية الحديثة لا يمكن ان تكون مستدامة وبخاصة في الدول النامية في الجنوب والتي تدفع حالياً ثمناً بيئياً باهضاً نتيجة تبعيتها بالاقتصاديات الصناعية لدول الشمال... لذا فقد توصلت دول الجنوب الى قناعة، بان يتوقف عالم الشمال عن تقديم الدروس إليها حول مسارات التنمية فيها، لان معظم هذه المسارات لا يمكن الوصول إليها من قبل تلك الدولة... وعليه فان التنمية المستديمة تعد نموذجاً تنموياً بديلاً ومختلفاً عن النموذج الصناعي الرأسمالي او ربما أسلوباً لإصلاح أخطاء وثغرات هذا النموذج في علاقته بالبيئة.

ان الرؤية التي يطمح إليها الجنوب هي تحقيق تنمية تكون منهم واليهم وتعني بهذا شكلاً من أشكال التنمية معتمداً على الذات ومنفتحاً وفيه مشاركة وقابلاً للدوام... وتعتمد بالأساس على مواردهم وتنفذ تحت رقابتهم... وان تكون حامية للبيئة وكذلك محسنة لها ضمن الحد الممكن.

فعلى بلدان الجنوب ان تعي واقعها وواقع العالم، وما تتعرض له من أخطار لا حد لتزايدها وعليها أن تدرك التنمية العميقة فيها لا تكون الا من خلال محاربة التخلف الحضاري بأشكاله المختلفة، وعلى رأسه التخلف الناجم عن أنماط سلوكها البالية... فالتنمية لابد لها من ان تكون منسجمة أساساً مع ثقافة المجتمع ومتوافقة مع معتقداته وقيمه، أي ان المطلوب خلال المرحلة التنموية القادمة الاهتمام بالخصوصية الحضارية

وعلى الهوية الثقافية وتأكيد الشخصية الوطنية، كي تكون التنمية عملية حضارية مستدامة وحقاً من حقوق الإنسان.

عليه فان التنمية المستدامة، تعد خطوة ضرورية لتجاوز التدهور البيئي والمأزق التنموي العميق في العالم المعاصر، وان العالم مطالب بتطبيق نموذج تنمية يجدد معه الموارد الطبيعية ويسعى الى التوافق مع الاعتبارات البيئية بقدر سعيه الى تلبية الاحتياجات والرغبات الإنسانية.... وبمعنى آخر، ان العالم بأمس الحاجة الى تنمية تستخدم عناصر البيئة وموارد الطبيعة وتضمن في ذات الوقت عدم تلوثها وعدم استنزافها، وبالتالي استمرار انقسام العالم الى شمال غني يزداد غنى وجنوب فقير يزداد فقراً، هذا الانقسام البنيوي لا يبدو انه سينحسر قريبا.

نقل التكنولوجيا والصناعات الملوثة

لا يمكن النظر إلى التكنولوجيا بمعزل عن العوامل الاقتصادية والبيئية... فالتكنولوجيا تحولت مع مرور الزمن، إلى مرتكز أساسي للصراع بين الشمال والجنوب ومنطلق للتقاطع الحاد في وجهات النظر بينهما ومواقفهما إزاء الموضوع. ...

فعندما تفجرت الثورة العلمية والتقانية في أعقاب الحرب العالمية الثانية، وما فتئت تتسع من ذلك الحين مشكلة تمثل بالنسبة إلى دول عالم الجنوب تحدياً ضخماً يهدد حريتها وكيانها كدول مستقلة ذات سيادة، ذلك لما تحمله الثورة، في طياتها من تهديد خطير للبشرية كافة، وما تحدثه من تلوث للبيئة، ومن خلل في البنى والعلاقات الاجتماعية بسبب تزايد الهوة العلمية والتقانية بين عالم الشمال وعالم الجنوب، وتزايد سيطرة الأولى على توجيه مقدرات العالم ونمو مناطقه.

فالثورة الصناعية الثالثة (ثورة التكنولوجيا والمعلومات)، على الرغم من أنها نتيجة تراكم الخبرة والمعرفة العلمية، نجد ان الثورتين السابقتين اعتمدتا على مصادر غير متجددة (الحديد والنفط).. ولعل ابرز ما يميز تلك الثورة من سمات هي:

1. تعاظم قدرة الدول والجهات المتفوقة علميا وتقانيا على التحكم في توجيه مسارات التطور بما يخدم مصالحها وبشكل خاص سيطرة من يمتلك التفوق العلمي والتقاني على مستوى العلم والأقطار والمؤسسات.

2. ان التطور السريع والمستمر في التكنولوجيا، له تأثير مباشر في العمر الزمني لبعض الدول والوسائل التكنولوجية، وتسمى هذه الظاهرة بـ(التقادم التكنولوجي).
3. التحولات الكبيرة في مجال الطاقة وأنواعها واستخداماتها والآفاق الجديدة في تقانات الموارد .
4. تزايد دور شركات متعدية الجنسية في توجيه الاقتصاد عموما، وفي توجيه التطور العلمي والتقاني على وجه الخصوص.
5. تزايد الفجوة الفاصلة بين العالم المتقدم علميا والعالم النامي الذي يعاني من التخلف العلمي والتقاني، اي ان الدول كانت متخلفة (نوعا ما) في بادئ الأمر أضحت تتخلف أكثر فأكثر بالنسبة للتقدم التكنولوجي اتخذ شكل تسابق او صراع بين دول الشمال ودول الجنوب.



وتتم عملية نقل التكنولوجيا عبر قنوات عدة هي:

1. المؤتمرات والمنظمات الإقليمية والدولية المتخصصة.
2. الكتب والمجلات والمطبوعات العلمية والبيانات الإحصائية وتبادل المعلومات.
3. شراء المكائن والمعدات وبراءات الاختراع والوثائق الفنية ودراسة وتحليل المنتجات للدول المتطورة تكنولوجيا.
4. الاتصالات الشخصية والاستشارات والاستشاريين.
5. الاتفاقيات المتعلقة باستخدام العلم والتكنولوجيا.
6. المشاريع الجاهزة والمتكاملة (اتفاقية تسليم المفتاح).

7. الاستثمارات الأجنبية المباشرة.

كذلك ما ورد في إعلان التقدم والإنماء في الميدان الاجتماعي الذي أصدرته الجمعية العامة للأمم المتحدة في 11 كانون الأول عام 1969 حيث أكدت المادة (13) على ضرورة ((توزيع ثمرات التقدم العلمي والتكنولوجي بالأنصاف بين عالم الشمال وعالم الجنوب واستخدام العلم والفني والمادي وتقدمها الفكري والروحي والثقافي والخلقي وحماية البيئة البشرية وتحسينها))....

وعلى الرغم من أن تلك المبادئ والقرارات المتعلقة بنقل التكنولوجيا بين الدول الا أن نقل التكنولوجيا بين عالم الشمال وعالم الجنوب لم يتم على وفق هذه الصيغ، وذلك للأسباب الآتية:

1. الجمود التقني الأصيل: المتمثل في عدم وجود خيارات وبدائل حقيقية في حيازة التكنولوجيا.
2. الجمود التقني المصطنع، المتمثل في عدم توافر المعلومات حول مصادر التقنيات المطلوبة.

لقد صاحب التطور التكنولوجي لدى دول الشمال، حركة لإعادة توزيع الإنتاج عالميا، وانتقال مجموعة من الصناعات كانت ملوثة، وهي حلقات أولية من سلسلة تكامل صناعي مرتبط بالحلقات التالية الواقعة في الدول المتقدمة.... وهذا يفرض اتكالاً من العلاقات الجديدة تصوغها الى حد كبير الدول المتقدمة، ويصعب السيطرة عليها بواسطة دول الجنوب.

فالصناعة اليوم ترتبط بإنتاج منظم للتقانة الجديدة، من خلال أنشطة البحث والتطوير، وان وتيرة التقدم التقاني وأشكاله تحددهما أيضا الشروط الاقتصادية والاجتماعية العامة وعلاقات الإنتاج السائدة في المجتمع، ومن هنا نشأت مشكلة عدم ملائمة بعض التقانات التي تنتجها دول الشمال لحاجات وشروط واقتصاديات الجنوب المستورد لها....



وتزداد خطورة هذه المسألة في عالم الجنوب، بسبب قيام دور الشمال الصناعية الكبرى بنقل الصناعات الملوثة للبيئة الى هذه الدول، مثل الصناعات الكيماوية والصناعات التعدينية والحديدية والمعادن الأولية، بل وصل الأمر الى قيام احد خبراء البنك الدولي بالدعوة الى تبني هذه السياسة وذلك انطلاقا من الى دول الجنوب تقع في مناطق ملوثة بالأساس، وخطورة هذه الرؤية تكمن في كونها نابعة أساسا من أحد المؤسسات التي اصبحت تتحكم في اقتصاديات هذه الدول نتيجة لما تملكه من اوراق للضغط على حكومات الدول الغنية لتغيير مساراتها.

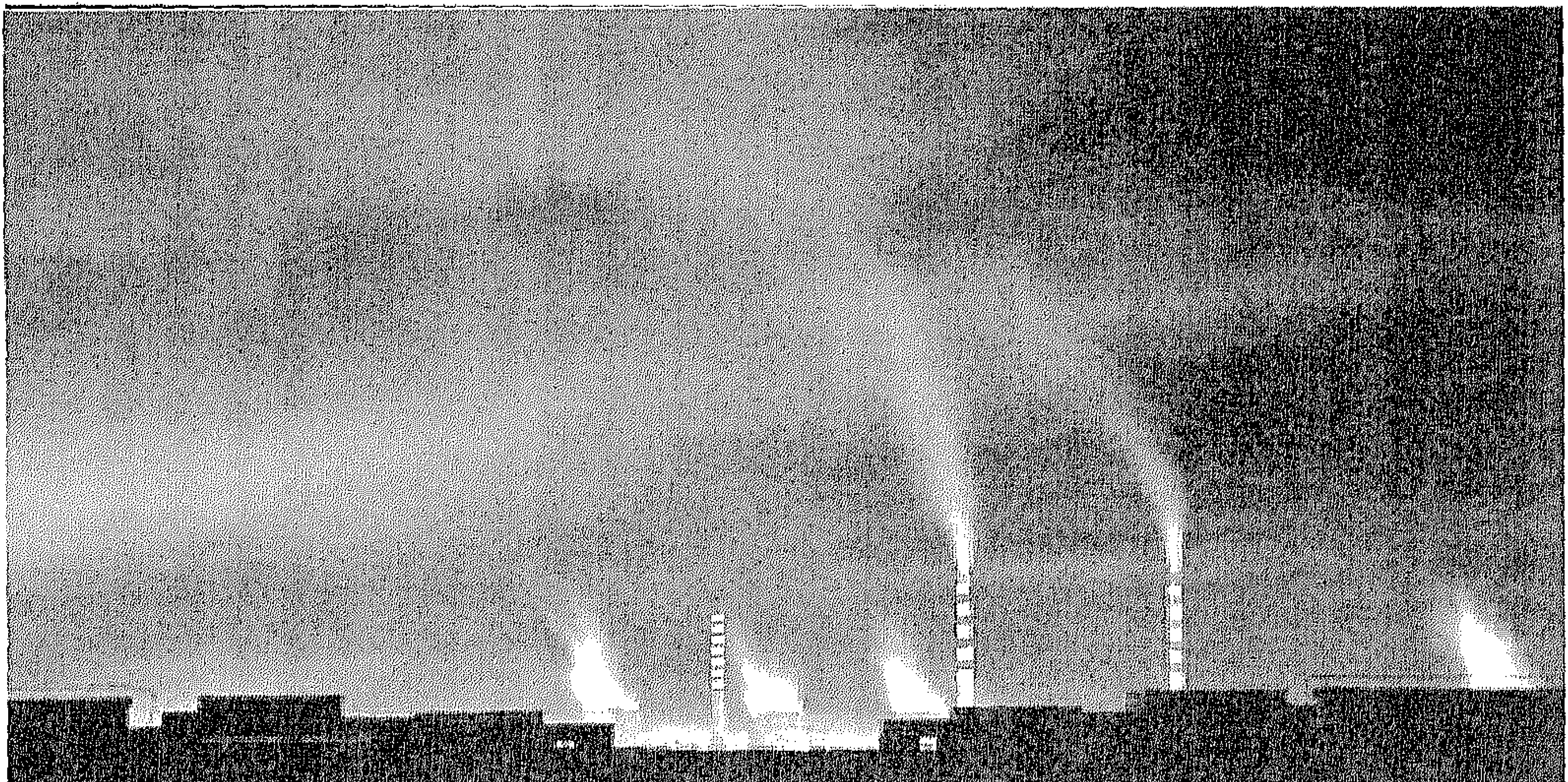
ظاهرة نقل الصناعات

بدأت ظاهرة نقل الصناعات من المركز (عالم الشمال) الى دول المحيط (عالم الجنوب) في عقد الستينيات ثم تبلورت في أوائل السبعينيات وازدادت وضوحاً في النصف الثاني منها، إذ تنبأ محللون كثيرون في السبعينيات والثمانينيات بإعادة نقل بعض الصناعات الى الجنوب عقب تطبق لوائح بيئية صارمة في دول الشمال. كما أن تصدير دول الشمال المخلفات السامة ونفاياتها النووية مثال صارخ للطريقة غير الإنسانية التي يستغل بها اغنياء العالم في الشمال بيئة الدول الفقيرة في الجنوب....

فالدول الصناعية هي التي تنتج الجزء الاكبر من المخلفات وتتسبب في الجزء الأكبر من التلوث، وخاصة تلوث الهواء والاحتباس الحراري وثقب الأوزون... وتكفي الإشارة الى أن مدينة نيويورك هي من أكثر مدن العالم إنتاجاً للأوساخ والقمامة التي توازي نفايات حوالي (25) دولة من دول الجنوب....

وبسبب حرص الأنظمة والرأي العام في الدول المتقدمة على نظافة البيئة فيها، دفع هذا الأمر الى ان تفرض على الشركات والمصانع التخلص من إفرازات صناعاتها السامة بطريقة سلمية بيئيا، وهذا يكلف أموالاً طائلة خصوصا في حالة الأزمات... كان الحل بالنسبة الى معظم دول الشمال في شحن تلك النفايات الى الدول النامية مقابل حفنة من الدولارات...

وبالتالي أصبحت دول الجنوب ضحية جرم دولي لا إنساني قائم على أساس استغلال جهلها وتخلفها من دول الشمال، لاقامة مقابر واسعة في اراضيها، لدفن النفايات السامة والمشعة فيها، وذلك عن طريق جماعات مافيا منظمة تقدم لها المبالغ المالية الطائلة بشكل مخالف للقانون، بدعم من زعامات سياسية في دول الجنوب...



هذه النفايات أثرت بشكل واضح في تركيبة الأرض وخصوبتها ونقلت السم الى الإنسان في طعامه وشرابه، وبصورة جعلته يعاني أمراضا خطيرة غير معروفة زادت من نسبة وفيات الأطفال وخفضت متوسط عمر الإنسان، ولكن، وعلى الرغم من أن أفراد المافيا الذين يقومون بمثل هذه الاعمال معروفون، ألا ان الأمم المتحدة تخشى الإعلان عنهم لأنه يعرض المسؤولين للمتاعب والمعاناة، بل والخطر!!!!

الاستعمار البيئي

إزاء ذلك، فقد طرح عدد من الباحثين مفهوم (الاستعمار البيئي) في وصف (الشركات الأجنبية العاملة في دول الجنوب) التي تقوم بنقل المصانع التي تنطوي على مخاطر من الشمال الى الجنوب، وذلك بسبب ضعف التشريعات البيئية في دول الجنوب... على سبيل المثال لا الحصر نجد ان عملية التنمية في اليابان تميل الى تأييد هذا الاتجاه الاستعماري في التوسع، لأن ما بين ثلثي استثماراتها الخارجية وأربعة أخماسها مؤلفة من قطاعات اقتصادية خطيرة في بلدان جنوب شرقي آسيا وأمريكا اللاتينية....

على العموم، يمكن القول إن أهم الاعتبارات التي تقف وراء دفع دول الشمال الى نقل بعض صناعاتها الى عالم الجنوب إنما يتمثل بالأتي:

1. الاعتبارات البيئية: حيث أن معظم الصناعات التي جرى نقلها في عالم الجنوب، لم تكن الا ملوثة للبيئة والتقليدية. وذات الآثار الضارة في البيئة ان معظم تلك الصناعات تحتوي على تكنولوجية متقادمة ورديئة.
2. الاعتبارات القانونية: وذلك لتهرب الشركات من السياسات المالية الضريبية، وطبيعة قوانين العمل المطبقة في دول الشمال، والتي تتسم بكونها قوانين صارمة وشديدة.
3. الاعتبارات الاقتصادية: وذلك فوقا من تكرار الأزمات الاقتصادية إذ أن الصناعات تكون غير مربحة في دول الشمال، وكمحاولة لتعويض خسائرها الفعلي وتأمين مصادر من العمل الرخيص ولاستخراج الموارد الأولية الصناعية وموارد الطاقة،فضلا عن الاقتراب من أسواق عالم الجنوب وتجنب نفقات النقل المتزايدة.

وبدلا من أن تقوم دول الشمال بإيقاف نقل تكنولوجيتها المتقادمة وصناعتها الملوثة الى دول الجنوب، الا أنها أثارت مشكلة أخرى الا وهي أتهام دول الجنوب بإيواء الصناعات الملوثة للبيئة كصناعة البتروكيماويات متناسية ما تحدثه صناعتها من تلويث وأثار سلبية على البيئة، وهي بتلك الذريعة سعت الى فرض ما يسمى بـ(ضريبة الكاربون) لتقليل استهلاك الوقود مما يترتب عليه نتائج توثر على الدول المنتجة والمصدرة للنفط في دول الجنوب، كما فعلت بريطانيا التي فرضت في السنوات الأخيرة ضريبة قدرها (12) دولار على البرميل الواحد من الغازولين والغاز.

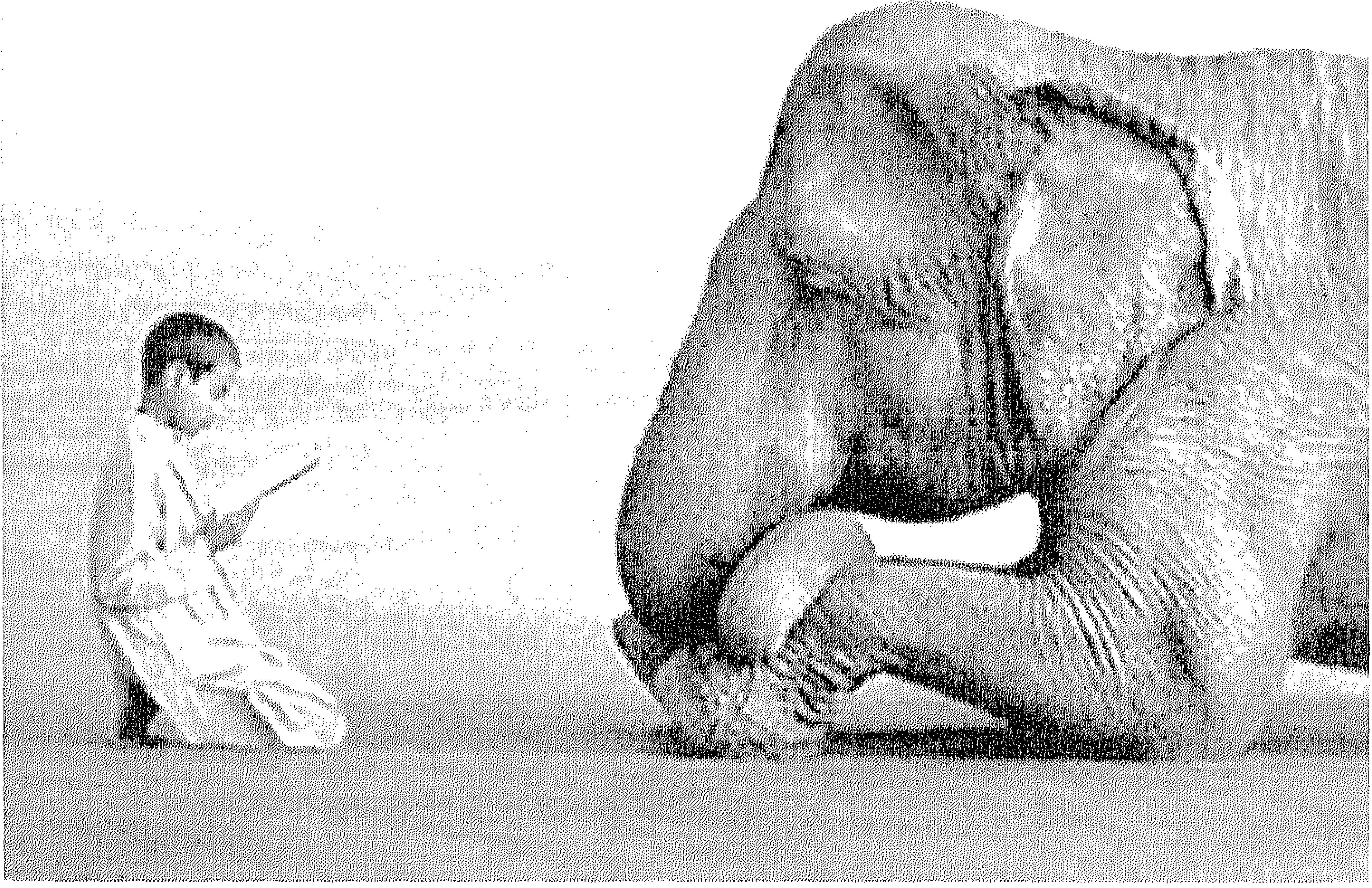
فالصناعات النفطية في دول الجنوب تجابه بما تقوم به بعض الاطراف الدولية باستخدام شعار البيئة بصورة تتسم بالمبالغة، وإغفال كثير من الجوانب، حيث تتخذ ذريعة لفرض الضرائب والرسوم على مصادر الطاقة من اجل زيادة عائداتها المالية. وتقدم العديد من الطروحات التي تفتقر الى اليقين العلمي محملة الوزر على النفط، بصورة خاصة، في تلويث البيئة وتسببه في رفع درجة حرارة الأرض بما ينفثه من غاز ثاني أوكسيد الكاربون (والتي يعود السبب الرئيس في حدوثها الى سياسات دول الشمال الصناعية)، إذ ليس هناك ما يقطع جزما بصحتها إذ ليس من العدل او المنطق الدعوة الى تحميل النفط بضرائب إضافية فوق ما هو مفروض عليه الآن، في حين تقدم دول الشمال الإعانات الى منتجي الفحم، وهو مصدر الطاقة الأكثر تلويثا من النفط... الأمر الذي ترفضه دول الجنوب وتعتبره مصدرا غير شرعيا لأغناء خزائن دول الشمال على حسابها.

مما تقدم نستنتج إن نقل التكنولوجيا وإعادة توزيع الصناعة في العالم يتم وفق إستراتيجية خدمة مصالح دول الشمال الصناعية.. وتطلق دول الشمال على هذه الإستراتيجية أسم "إستراتيجية تدويل الإنتاج" ، في الوقت الذي تطلق عليها دول الجنوب أسم (الأرهاب البيئي)....

وبالتالي لا يمكن الاعتقاد أن نقل التكنولوجيا يمكن أن يكون وسيلة لتحقيق أي تقدم في دول الجنوب، ولتضييق الفجوة بينها وبين دول الشمال، بل هو أداة لإعادة إنتاج التخلف في هذه الدول، ومدخل جديد لنقل التكنولوجيا المتقادمة والضارة بيئيا إلى خارج حدود دول الشمال، أي إلى دول الجنوب بالتحديد....

فدول الشمال والتي تعد أكثر الدول استنزافا لموارد الأرض، وتستهلك الطاقة بمعدلات غير مقبولة وغير معقولة، هي التي تحاول الآن تصدير أزماتها البيئية وتعميمها عالميا.. لقد تخطت الأزمات البيئية الخاصة بالشمال حدود الشمال، وتحولت إلى قضايا كونية تمس كل البشرية في شمال الكرة الأرضية وجنوبها.

الخاتمة



إن البيئة ظاهرة كونية طبيعية، تشكلت وارتبطت بسلسلة من التحولات الجيولوجية والمناخية قبل مئات الالوف، بل ملايين السنيين، لتكون النظام البيئي الخاص Ecosystem ، الذي تحكمه قوانين مكونات البيئة وعناصرها الأساسية، والتحولات والتغيرات في الظواهر البيئية.والتحولات والتغيرات البيئية هي نتاج التغيرات الطبيعية وما يتبعها من تحولات، أو ناجمة عن تنامي دور الإنسان والمجتمعات البشرية عبر ضغطها المتواصل وافراطها في استثمار مواردها أو اطلاق الملوثات والنتائج العرضية لمخلفات التنمية، مما يسبب أحداث خلل في التوازن البيئي الذي ينعكس بصور متنوعة، مثل موجات الجفاف، والتقلبات المناخية المتطرفة، وبالتالي تؤدي التقلبات المناخية الى احداث أضرار على التوازن الاحيائي، ونمط الحياة السائد.. ونتيجة تلك الأضرار تختفي مجموعات من الكائنات الاحيائية (حيوانية او نباتية ممن كانت سائدة).. وبذا تصبح الحياة، بشكل عام، والحياة الانسانية، بشكل خاص، اكثر تعقيداً، وصعوبة، ومشقة.

لقد شكلت، وتشكل الضغوط البيئية، وتفاقماتها المتراكمة على امتداد ما يقرب من قرن من الزمان، عبئاً ثقيلاً على النظام البيئي.. ان وتائر التدهور تسارعت خلال النصف الثاني من القرن العشرين وحتى اليوم، بسبب الأحداث التي شهدها، وأثرت تأثيراً كبيراً على البيئة في العالم، كالحروب، والتلوث، والتغيرات المناخية، والفقر، والمجاعة، وإنتشار الأمراض، وغيرها..فاضحت مشكلات التدهور والتلوث البيئي قضية مركزية للحياة ولمستقبل المنطقة بكاملها.وأصبح أمراً مؤكداً، ولا يقبل الشك، بأن الاستقرار والتنمية ترتبطان اوثق ارتباط مع تعزيز اتجاهات تنظيف البيئة ورعايتها وحمايتها.

لقد أصبح تلوث البيئة ظاهرة نحس بها جميعاً، لدرجة ان البيئة لم تعد قادرة على تجديد مواردها الطبيعية، فأختل التوازن بين عناصرها المختلة، ولم تعد هذه العناصر قادرة على تحلل مخلفات الإنسان، او إستهلاك النفايات الناتجة عن نشاطاته المختلفة.وأصبح جو المدن ملوثاً بالدخان المتصاعد من عادم السيارات، وبالغازات المتصاعدة من مداخن المصانع ومحطات القوى، والتربة الزراعية تلوثت نتيجة الإستعمال المكثف والعشوائي للمخصبات الزراعية والمبيدات الحشرية.. وحتى أجسام الكائنات الحية لم تخل من هذا التلوث..فكثير منها يختزن في أنسجته الحية نسبة من بعض الفلزات الثقيلة..ولم تسلم المجاري المائية من هذا التلوث.. فمياه الأنهار والبحيرات في كثير من الأماكن أصبحت في حالة يرثى لها، نتيجة لما يلقى فيها من مخلفات الصناعة، ومن فضلات الإنسان، كما أصاب التلوث البحيرات المقفلة والبحار المفتوحة على السواء..كذلك أدى التقدم الصناعي الهائل الى إحداث ضغط هائل على كثير من الموارد الطبيعية.. خصوصاً تلك الموارد غير المتجددة، مثل الفحم وزيت النفط وبعض الخامات المعدنية والمياه الجوفية، وهي الموارد الطبيعية التي إحتاج تكوينها الى إنقضاء عصور جيولوجية طويلة، ولا يمكن تعويضها في حياة الإنسان.ولقد صحب هذا التقدم الصناعي الهائل الذي أحرزه الإنسان ظهور أصناف جديدة من الموارد الكيميائية لم تكن تعرفها الطبيعة من قبل.. فتصاعدت ببعض الغازات الضارة من مداخن المصانع ولوثت الهواء، وألقت هذه المصانع بمخلفاتها ونفاياتها الكيميائية السامة في البحيرات والأنهار.وأسرف الناس في إستخدام المبيدات الحشرية ومبيدات الآفات الزراعية، وأدى كل ذلك الى تلوث البيئة بكل صورها..فتلوث الهواء.. وتلوث الماء.. وتلوثت التربة،

وإستهلكت وأصبح بعض الأراضي الزراعية غير قادر على الإنتاج..كذلك إزدادت مساحة الأراضي التي جردت من الأحراش والغابات وإرتفعت أعداد الحيوانات والنباتات التي تنقرض كل عام، كما إرتفعت نسبة الأنهار والبحيرات التي فقدت كل ما بها من كائنات حية، وتحولت الى مستنقعات.

اليوم، يخطئ كل من يعتبر تلوث البيئة هو شأن محلي، أو مشكلة محلية، لآن البيئة في الحقيقة لا تخضع لنظام إقليمي، وإنما هي مفتوحة، وهو ما يجعل التلوث مشكلة دولية، تساهم فيها جميع الدول تأثراً وتأثيراً.ولا أدل على ذلك من تساقط كميات هائلة من ملوثات على كثير من الدول الأوربية عن طريق الأمطار لم تنتج من قبلها، بل نتجت عن مناطق ملوثة، وإنتقلت عبر الرياح والمياه ومع الأمطار من بلد الى آخر. وعادة ما تنتقل الملوثات مباشرة عبر الرياح من مكان ملوث الى آخر غير ملوث.وهناك مشكلة تلوث مياه الأنهار والمحيطات والبحار، التي أصبحت مشكلة عالمية..وهناك مشكلة تصدير وإستيراد المواد الغذائية من مناطق ملوثة وذات تأثير خطير، وتحولها من مشكلة إقليمية الى مشكلة عالمية.ومشكلة ثقب الأوزون التي تشترك فيها كل دول العالم، وتعتبر من أهم المشاكل البيئية التي يعتبر العالم كله مسؤولاً عنها، ولا يمكن تدارك مخاطرها، إلا إذا تعاونت كل الدول، متقدمة ونامية، من أجل تقليل الملوثات التي تصل الى البيئة.

تاريخياً يمثل عام 1972 العام المفصلي في تأريخ إهتمام الإنسان بالبيئة، إذ شهد ذلك العام إنعقاد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة البشرية، تحت شعار " نحن لا نملك إلا كرة أرضية واحدة" ، ومنذ ذلك العام لقيت كلمة "البيئة" رواجاً وإنتشاراً في كافة المجتمعات والمحافل الدولية، وبدأ نجمها يسطع شيئاً فشيئاً عبر مؤتمرات الأمم المتحدة للمتغيرات المناخية، الى الحد الذي أعتقد فيه إنها وصلت الى مرحلة البدر مع أفول شمس القرن العشرين وبزوغ القرن الحادي والعشرين... إذ اصبحت ألسنة الكثيرين تنطق بها في التعبير عن مفاهيمهم إذا ما تحدثوا عن الإنفجار السكاني، والتلوث، والأمن الغذائي، وأزمة المياه، وظاهرة النينو، والأمطار الحامضية، وإضمحلال طبقة الأوزون وغيرها، لأن الاتفاقيات العالمية الخاصة بالأحتباس الحراري، لم يتم احترامها من قبل الجميع، وأن الكثير منها لم يدخل حيز التنفيذ، وبعضها ما انفك مجرد شعارات!!!!!

كما خلصت الدراسة الى انقسام العالم إلى دول شمال غنية ودول جنوب فقيرة؛ عالم يمتلك العلم والتكنولوجيا ويتنعم باستهلاك مفرط في الطاقة، وعالم يقابله في الجنوب يعاني من الفقر والتخلف والمرض والجوع ونمو سكاني غير منضبط. وقد أدى هذا النظام العالمي؛ الذي تمتد جذوره إلى نشأة الرأسمالية في أوربا؛ إلى تدمير الموائل الطبيعية، وانفلات أسعار مصادر الطاقة وإفقار العالم....

إذن لم يعد خافياً ان المحيط الذي يعيش فيه الإنسان، ويستمد منه كل مقومات حياته، أصبح يتعرض للإنتهاك والإستنزاف بصورة سافرة، مما أدى الى ظهور المشكلات التي أخذت تهدد سلامة الحياة البشرية. ولم يقف الأمر عند هذا الحد، بل ان هذه المشكلات قد تنوعت وتشعبت مع تنويع النشاطات البشرية وتشبيعها، تلك النشاطات التي تتجه للبيئة بغستمرار لإشباع العديد من الرغبات والحاجات.وإزاء هذا كله باتت حاجة الإنسان اليوم لفهم المحيط الذي يحيى فيه أكثر من أي وقت مضى، لا بل وجدنا الإنسان مرغماً لدراسة المشكلات البيئية الأكثر إلحاحاً وخطورة، بغية التصدي لها والتخفيف من آثارها. ومن هنا برزت جهود للإحاطة بمشكلة التلوث التي كانت ولا تزال من المسببات الرئيسية للمشكلات الصحية والإجتماعية والإقتصادية.وإجهت جهود أخرى لتطويق المشكلة السكانية التي أضحت من أخطر المشكلات التي تواج الإنسان في الكثير من البلدان، وعلى وجه الخصوص النامية منها، كما إنصبت جهود اخرى لملاحقة مشكلة الغذاء التي تترك آثار سلبية على كا جوانب الحياة البشرية.وإهتمت جهود أخرى بالبحث عن حل لأزمة الطاقة، وغيرها للنظر في أزمة المياه،أو المشكلة البيئية التي باتت ترعب الإنسان وتقلق راحته فتتمثل في طبقة الأوزون التي تمنع وصول أشعة الشمس ذات الموجات القصيرة المهلكة الى الأرض.

من المؤكد ان التنمية مسألة هامة وحيوية لكافة البلدان والشعوب، بما تحمله وتحققه من نهوض إقتصادي وإجتماعي وثقافي. غير أنه يعزى للتنمية الكثير من التخريب الحاصل في البيئة. وإذا كانت التنمية مسألة نهوض وتقدم، فان البيئة مسألة حياة ومصير، ومن المهم صياغة معادلة متوازنة، تحقق التنمية، وتحمي البيئة، في آن واحد.ذلك أنه من غير الجائز للتنمية ان تهدد التوازن البيئي،أو تدمر الموارد الطبيعية، أو أن تلوث المكونات الأساسية للبيئة من ماء وهواء وتربة.وفي الوقت ذاته لا يجوز الوقوف في وجه مشاريع التنمية بإسم المحافظة على البيئة.

إن المعادلة المطلوبة، وبإختصار، هي ان نحقق التنمية بلا تدمير للبيئة.. لذلك فإن المفهوم الحديث للتنمية بات يقترن بمفهوم حماية البيئة، مما يشكل إنجازاً هاماً لصالح البشرية، لأن التنمية لا يمكن ان تستمر على قاعدة موارد بيئية متدهورة، كما لايمكن حماية البيئة وإهمال الأمور التنموية... ومن الضروري بمكان التركيز على انه لا يمكن لأي جهة او هيئة دولية او محلية معالجة كل من هاتين المسألتين على حده بمؤسسات وسياسات جزئية، بل على العكس، يجب النظر على أنهما مرتبطتان في شبكة معقدة من الأسباب والنتائج.. فلا يمكن بإسم المحافظة على البيئة ان نقف في وجه مشاريع التنمية، كما لا يمكن ان نعزو التلوث الى التنمية العقلانية، التي تراعي متطلبات الحفاظ على البيئة، ولكن المطلوب ان نحقق التنمية بلا تدمير للبيئة الإنسانية.. الأمر الذي يتطلب من دول الشمال الغنية بدلا من تصدير أزماتها البيئية ونفاياتها النووية الى دول الجنوب الفقيرة، أن تقدم لها يد المساعدة ماديا وتكنولوجيا لمواجهة خطر التلوث، لأن الأخفاقات في أدارة البيئة تهدد مستقبل الأرض ومن يعيش عليها....

وتبقى أمنية أخيرة، أن يكون هذا الكتاب بما يضعه من حقائق أساسية، تتعلق بالتدهور البيئي الخطير، بمثابة جرس أنذار للخطر الداهم الذي ستتعرض له الحضارة البشرية المعاصرة بأنجازاتها الرائعة في كافة المجالات، نتيجة لأنتشار ظاهرة التلوث، وتزايد درجاتها، ما لم تتكاتف الجهات والمؤسسات العلمية الوطنية والأقليمية والدولية في كافة أنحاء العالم، من اجل صياغة نظام بيئي دقيق، يحفظ حياة الكائنات الحية بما فيها البشر، وذلك بالحد من ملوثات البيئة وتضميد جراحها، واحترام حدودها التي يعد الحفاظ عليها والألتزام بها، هو خير ضمان من أجل استمرار الحياة لكافة الأجيال المقبلة.

المصادر والمراجع العربية / والأجنبية

1. بدرية عبدالله العوضي، دور المنظمات الدولية في تطوير القانون الدولي البيئي ،بحث منشور في مجلة الحقوق الكويتية، كلية الحقوق، السنة التاسعة- العدد الثاني- 1985م
2. حازم محمد عتلم، المنظمات الدولية الإقليمية والمتخصصة، دار النهضة العربية، القاهرة، 2002م
3. خالد محمد القاسمي ووجيه جميل البعيني، حماية البيئة الخليجية من التلوث الصناعي وأثرة على البيئة، المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، 1999م
4- هشام حمدان ، الضوابط البيئية وأثرها في التنمية الوطنية في الوطن العربي ، المستقبل العربي ، العدد 185 ، الإصدار الشهر ، 1994/7 م .
5. روبيرت لافون جرامون، (ترجمة: نادية القباني ومراجعه جورج عزيز)، التلوث شركة ترادكسيم، جنيف، 1977م
6. سعيد سالم جويلي – مواجهة الأضرار بالبيئة بين الوقاية والعلاج ،جامعة الإمارات، 1999م
7. عاشور عبد الجواد عبد الحميد – حماية الخليج العربي من التلوث بالزيت ،جامعة الإمارات، 1999م
8. عامر محمود طراف، إرهاب التلوث والنظام العالمي، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر، 2002م
9. علوي أمجد علي، الوجيز في القانون الدولي العام، كلية شرطة دبي، دبي، 1999م
10. كمال شرقاوي غزالي – التلوث البيئي العقدة والحل ،الدار العربية للنشر، 1996م
11. لائحة تنظيم استصدار الموافقات البيئية والتصريح البيئي النهائي ،سلطنة عمان، وزارة البلديات الاقليمية والبيئة وموارد المياه- المديرية العامة للشؤون البيئية- 2001م
12. لسان العرب ، ابن منظور ، ج1 +ج12 ،دار إحياء التراث العربي، 1999م

13. ماجد راغب الحلو, قانون حماية البيئة في ضوء الشريعة, المكتبة القانونية لدار المطبوعات الجامعية, الإسكندرية, 1999م
14. محمد إبراهيم حسن, البيئة والتلوث: دراسة تحليلية لأنواع البيئات ومظاهر التلوث, جامعة الإسكندرية- مركز الإسكندرية للكتاب, الإسكندرية, 1997م
15. محمد إسماعيل علي، الوجيز في المنظمات الدولية، - دار الكتاب الجامعي بالقاهرة- 1982م
16. محمد أمين عامر ومصطفى محمود سليمان, تلوث البيئة مشكلة العصر :دراسة علمية حول مشكلة التلوث وحماية صحة البيئة, دار الكتاب الحديث, القاهرة, 1999م
17. محمد حسام محمود لطفي ،الحماية القانونية للبيئة المصرية دراسة للقوانين الوضعية والاتفاقيات الدولية النافذة ،القاهرة، 2001م
18. محمد سعيد الصباريني, رشيد حمد الحمد, الإنسان والبيئة, (بدون دار النشر) , (بدون مكان النشر), 1994م
19. محمد خليل الموسى، الوظيفة القضائية للمنظمات الدولية ،دار وائل للنشر، 2003م
20. محمد السيد أرناؤوط, الإنسان وتلوث البيئة, الدار المصرية اللبنانية, القاهرة, 1993
21. محمد عزيز شكري وماجد الحموي، الوسيط في المنظمات الدولية، ،منشورات جامعة دمشق - 2000م
22. المصباح المنير، احمد بن محمد المقري، ،الجزء الثاني،دار الكتب العلمية، بيروت، 1994م
23. مصطفى أحمد فؤاد ،قانون المنظمات الدولية(دراسة تطبيقية)،ص108- دار الكتب القانونية- 2003م
24. مفيد محمود شهاب،المنظمات الدولية، -دار النهضة العربية- 1994م
25. نبيل أحمد حلمي, الحماية القانونية الدولية للبيئة, دار النهضة العربية للطبع والنشر والتوزيع, القاهرة, 1991م.
26. وائل أحمد علام ،المنظمات الدولية(النظرية العامة)، - جامعة الزقايق-

27- عدنان محمد مساعدة ، التلوث البيئي ، المكتبة الوطنية ، 1996 م .
28- مون. إ، يونج ، كاشويكارزكي ، الاستفادة من النقابات ، الدار الدولية للنشر والتوزيع ، مصر ، 1994 م .
29- إبراهيم عناني ، التنمية والبيئة ونظم المعلومات في المدن العربية ، مجلة منظمة المدن العربية ، العدد 85 ، آب أغسطس ، الرياض ، 1998 .
30- الدكتورة فريال خاج إبراهيم ، تلوث الوسط الطبيعي وتغيره ، المعرفة مجلة ثقافية تصدرها وزارة الثقافة والإعلام ، والإرشاد القومي بدمشق ، سوريا ، بدون تاريخ.
31- د. عبد العباس فضيخ الغريري ، د. سعدية عاكول الصاحلي ، الجغرافية الحيوية ، الطبعة الأولى ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، 1998 م .
32- هشام حمدان ، الضوابط البيئية وأثرها في التنمية الوطنية في الوطن العربي ، المستقبل العربي ، العدد 185 ، الإصدار الشهر ، 1994/7 م .
33- د. عبد العباس فضيخ الغريري ، د. سعدية عاكول الصاحلي ، جغرافية المناخ والغطاء النباتي ، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2001م .
34- ناجح عقيل ، الغابات وأثرها بتخفيف حدة التلوث الجوي ، الريم ، العدد الرابع والثلاثون ، آذار ، 1989 م .
35- لار زكريا داود ، الصحة وسلامة البيئة ، الريم ، العدد الثامن والأربعون ، ايلول، 1992 م 8- ناجح عقيل ، التلوث الناتج عن وسائل النقل عوادم محركات السيارات ، الريم ، العدد 50 ، آذار ، 1993 م .
36- زين الدين عبد المقصود، البيئة والإنسان دراسة في مشكلات الإنسان مع البيئة، الطبعة الأولى ، منشأة المعارف ، الاسكندرية ، 1997 م .
37- د. سعيدية عاكول الصالحي ، د. عبد العباس فضيخ الغريري ، علم الموارد المائية ، الطبعة الأولى ، دار النشر المكتبية المركزية ، اليمن ، 2000 م .
38- محمود سعيد السلاوي ، هيدرولوجية المياه السطحية ، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع ، 1988 م .

39- د. يوسف الشريقي ، تأثير العمليات الزراعية على تلوث المياه ، ندوة حماية مصادر المياه في الأردن من التلوث ، الجمعية الأردنية لمكافحة تلوث البيئة ، 1991 م .
40- زين الدين عبد المقصود ، النفط وأبعاد التلوث البيئي في منطقة الخليج العربي ، دراسة الخليج والجزيرة العربية ، العدد 11 ، بدون تاريخ .
41- محمد يسري إبراهيم دعبس ، تلوث البيئة وتحديات البقاء ، رؤية انتروبولوجية ، علم الإنسان وقضايا المجتمع ، الكتاب الخامس عشر ، 1997 م .
42- برهان محمد غرايبية ، التلوث البحري بالنفط ، الريم ، العدد الثاني والثلاثون ، أيلول ، 1988 م .
43- م، ناصر محمد ناصر ، تدهور الموارد المائية والتصحر ، الندوة الوطنية لمكافحة التصحر ، صنعاء ، 3 – 8 / 1996 م .
44- هـ.ن ، لوهويرو ، أيمكن وقف التصحر ، سلسلة إرشادات لصيانة المناطق القاحلة وشبه القاحلة ، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ، روما ، 1986م.
45- د. عصمت موجد الشعلان ، التلوث البيئي ، منشورات جامعة عمر المختار ، الدار البيضاء .
46- تيودور بيلاند ، ترجمة الدكتور نظمي لوقا ، مكافحة الضوضاء في سبيل الهدوء ، دار المعارف بمصر ، 1974 م .
47- عدنان محمد مساعدة ، ومحمد خلف اللافي ، التلوث البيئي مصادر التلوث التربية البيئية في الإسلام واقع التجربة الأردنية ، اقتراحات وحلول ، 1996 م .
48- محمد سعيد الصباريني ، الثقافة البيئية ودورها في حماية البيئة ، مجلة أبحاث البيئة والتنمية ، المجلد الأول ، العدد الأول ، 1998 م .
49- أحمد عبد الوهاب عبد الجواد ، التربية البيئية ، الدار العربي للنشر والتوزيع ، 1995 م

50- د. عبد العباس فضيخ الغريري ، د. سعيدية عاكول الصالحي ، تلوث المياه والأضرار ، دراسة تطبيقية على محافظة تعز ، 1999 م .
51- جمال محمد عبد الرحمن ، البلاستيك وأثره على البيئة ، مؤتمر انعقد في اليمن للفكر 1 / 4 / 2001 الإشراف من قبل الهيئة اليمنية للمواصلات والمقاييس وضبط الجودة .
52- د. عبد العباس فضيخ الغريري ، د. سعيدية عاكول الصالحي ، التلوث الضوضائي (الضجيج) دراسة تطبيقية على مدينة تعز ، 2000 م .
53- أحمد عبد الجواد ، أسس تدمير النفايات ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، 1997 م .
54- عدنان محمد مساعدة وزميله ، التلوث البيئي ، المكتبة الوطنية ، 1996 م .
55- مون. إ، يونج ، كاشويكارزكي ، الاستفادة من النقابات ، الدار الدولية للنشر والتوزيع ، مصر ، 1994 م .
56- العزي غسان سياسة القوة . مركز الدراسات الاستراتيجية والبحوث والتوثيق . ط1 بيروت.2000
57- حداد ريمون . العلاقات الدولية .دار الحقيقة بيروت 2000 .
58- أمين سمير . في مواجهة أزمة عصرنا . الانتشار العربي .ط1 . بيروت 1997 .
59- أمين سمير . الاقتصاد السياسي للتنمية .ترجمة فهيمة شرف الدين . دار الفرابي ط1. بيروت 2002 .
60- عوض الله زينب . العلاقات الاقتصادية الدولية . لا طبعة . الدار الجامعية . لا طبعة . لا تاريخ .
61- كولير باول . دولار ديفيد . العولمة والنمو والفقر . ترجمة هشام عبد الله . المؤسسة العربية للدراسات والنشر ط1 بيروت 2003 .
62- حسين عدنان . العرب في دائرة النزاعات الدولية .مطبعة سيكو .ط1 بيروت 2001 .
63- حسين عدنان . نظرية العلاقات الدولية .منشورات الجامعة اللبنانية .بيروت 1998 .

64- مجموعة باحثين . حوار الشمال والجنوب وجهة نظر عربية . معهد الإنماء العري . ط1 بيروت 1983 .
65- ببلاوي حازم . النظام الاقتصادي الدولي المعاصر .عالم المعرفة 257 . الكويت 2000 .
66- بيترمان هانس شومان بيتر , فخ العولمة , عالم المعرفة عدد238 الكويت 1998 .
67- هدية عبد الله , حوار الشمال والجنوب , وأزمة تقسيم العمل والشركات المتعددة الجنيبة , دار الشباب , قبرص ط1 ,1986
68- مجموعة باحثين , الحوار شمال جنوب وجهة نظر عربية . معهد الإنماء العربي ط1 بيروت 1983 .
69- سعيد عبد المنعم و الحوار العربي الأوربي , مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية بيروت 1977 .
70- الدجاني أحمد , الحوار العربي الأوربي الفكر والمسار والمستقبل .
71- زكي رمزي , أزمة المديونية الخارجية , الهيئة المصرية للكتاب ط1 القاهرة 1978.
72- جراي جون الفجر الكاذب , ترجمة أحمد فؤاد بلبع , مكتبة الشروق , ط1 القاهرة 2000

المنشورات

73- تقرير الأمم المتحدة حول التنمية البشرية 2012 .
74- جورج قرم, التنمية البشرية المستدامة والاقتصاد الكلي , سلسلة دراسات التنمية البشرية المستدامة رقم 6 الأمم المتحدة نيو يورك 2000 .
75- عاطف قبرصلي , التنمية البشرية المستدامة في ظل العولمة , سلسلة دراسات التنمية البشرية عدد 9 , الأمم المتحدة نيويورك 2000 .
76- ميثاق حقوق الدول وواجباتها الاقتصادية والإجتماعية .
77- - .د. عبدالله هدية، حوار الشمال والجنوب وأزمة تقسيم العمال الدولي والشركات المتعددة الجنسية، دار الشباب قبرص، ط1، .1986
78- د. هادي حسن، حوار الشمال والجنوب وجهة نظر عربية، معهد الإنماء العربي، ط1، بيروت، .1983

79- .أنطوان حداد، حوار الشمال والجنوب وجهة نظر عربية،
80- .د. حازم الببلاوي، النظام الاقتصادي الدولي المعاصر، عالم المعرفة، عدد 257، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت .2000
81- الشمال والجنوب، برنامج من أجل البقاء، تقرير لجنة برانت، ترجمة زكريا نصر، سلطان أبو علي، جلال أمين، الصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية، .1981
82- مجموعة مؤلفين، دراسات في التلوث البيئي، بيروت، دار المشرق،
83- أيّوب أبو ديّة، الرطوبة والعفن في الأبنية، ط 2، عمّان: لا دار نشر، 2001.
84- أيّوب أبو ديّة، إعادة استخدام المياه الرّماديّة Grey Water في المناطق الصّحراويّة، في ندوة: التنمية العمرانية في المناطق الصحراوية ومشكلات البناء فيها، السعودية: الرياض، 27 – 29 شعبان 1423هـ، ج3.
85- أيّوب أبو ديّة، تنمية التخلف العربي، ط1، بيروت: دار الفارابي، 2004.
86- أيّوب أبو ديّة، حوارات حول الرطوبة والعفن، ط 1، عمّان: دار ورد، 2005.
87- أيّوب أبو ديّة، حروب الفرنج ... حروب لا صليبية، ط2، بيروت: دار الفارابي، 2008.
89- بسام الصناع وآخرون، الطاقة الحرارية الجوفية، محاضرات متنوعة لجمعية حفظ الطاقة واستدامة البيئة، عمّان – الأردن.
90- بلال حجاوي، مجلة Venture Magazine، May / 2008، ص 57 – .62
91- بول كنيدي، الاستعداد للقرن الحادي والعشرين؛ ترجمة محمّد عبد القادر وغازي مسعود، ط1، عمّان: دار الشروق، 1993.
92- تقرير جمعية البيئة الأردنية عن استعمال مادة MTBE في البنزين، 2008.
93- رشيد الحمد ومحمّد سعيد صباريني، البيئة ومشكلاتها، ط1، الكويت: عالم المعرفة، عدد 22، 1979.
94- د. حميد مصطفى، البيئة والنظام الدولي، ط1، عمّان: دار العربية للطباعة والنشر، 2004.
95- عصام الحناوي، قضايا البيئة في مئة سؤال وجواب، ط1، بيروت: مجلة البيئة والتنمية، 2004.
96- مجموعة باحثين، الطاقة والتلوث النووي؛ دار الطليعة للنشر والتوزيع، الرباط، المغرب، ط1 2010.

97- مايكل زيمرمان، إلفلسفة البيئية: من حقوق الحيوان إلى الإيكولوجيا الجذرية؛ ترجمة معين رومية، ط1، الكويت: عالم المعرفة، 2006، (جزءّان).
98- مجموعة مؤلفين، العلوم البيئية والصحية، ط1، عمّان: الجامعة العربية المفتوحة، 2004.
99- مجموعة مؤلفين، أساسيات علم البيئة؛ تحرير عبد القادر عابد وغازي سفاريني، ط2، عمّان: وائل للطباعة والنشر، 2004، ص 297 – 298.
100- عامر محمود طراف، إرهاب التلوث والنظام العالمي، مجد المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، 2002م.
101- مصطفى كمال، إنقاذ كوكبنا: التحديات والآمال، ط2، بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1995.

102- د. احمد رشيد، علم البيئة، معهد الأنماء العربي، بيروت، 1981م.
103- د. اسماعيل غزال، الأرهاب والقانون الدولي، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر، مجد، بيروت، 1990م.
104- تقرير الأمم المتحدة، البيئة والتنمية، مكتب الأعلام، بيروت، 2012م.

المصادر الأجنبية :

,1- Globolisation unmasked Imperialism in 21st century, ZED books, Canada 2002

2- Minta .I.K , the Lome convention & the new economic order .Haoward University . whashengton 1983

3- Lawton Thomas , Strange power shaping the parameters , Ashgote , U.S.A 2000

Gilpen Robert . Global political economy . Prinston University U.S.A 2001 4-

5- Nylele julius , Facing the challenge , responces to the south commition ,South Center , London 1983

6-James Petras, Globolisation unmasked Imperialism in 21st century, ZED books, Canada 2002

7- United of the nation, (Nairobi Declaration) Yers 2011, New YorK.

8- Ayhan Demirbasm "Recent Development in Biodiesel Fuel", "IJGE, vol.4 No.1, PP. 15–26.

9- Bertrand Russell, History of Western Philosophy, 1961 edition, Unwin Ltd., Kent – England.

10- B. Schlamadinger, I. Jurgens, Bioenergy and the Clean Development Mechanism, 2nd world conference on Biomass for Energy, 10 – 14 May 2004, Rome, Iraly.

11- BP Statistical Review of World Energy, June 2000 and Population Reference Bureau *2000 (World Population Data Sheet).*

12- Cambridge, Conference Correspondence, Net 1998.

13- Charles Taylor, The Ethic of Authenticity, 11th edition, Harvard University press, Massachusetts – London, 2003.

14- Darryl Macer, Bioethics is love of life, 1997 edition, Eubios Ethics Institute. P.19,78.

15- Darryl Macer, A cross-cultural Introduction to Bioethics, UNESCO: Eubios Ethics Institute, 2006.

16- David Jackson, "Is Nuclear Power Environmentally Sustainable", PP.161 – 172. International Journal of Green Energy, vol 4, No2, 2007, P.169.

17- D. Jackson, "Is Nuclear Power Environmentally Sustainable?" International Journal of Green Energy, 2007, Volume 4, PP 161 – 172, P.163.

18- E. Enger, & B. Smith, Environmental Science, 8th edition, Ny: Mc Graw Hill, 2002.

19- E. O. Wilson, The future of life, 2002 edition.

20- F. Rothlisberger, 10000 Jahre Gletschergeschichte der Erde, Sanerlander, A arau, P. 416.

21- Hassan, Douglas and Croiset, "Techno-Economic study of Co_2.....", PP 197-220. International Journal of Green Energy, volume 4 Number 2, 2007.

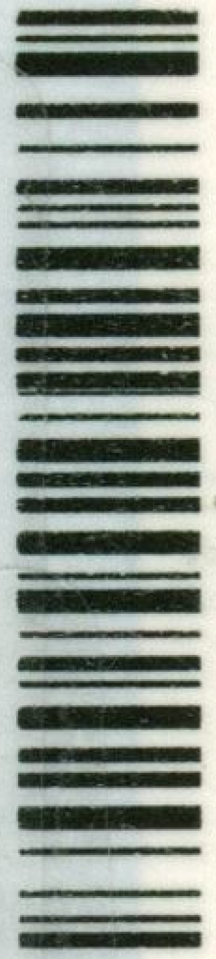
22- J. Mc Neill, An Environmental History of the Twentieth-Century World, 1st Edition. New York: WWW. Norton & Company Inc., 2001.
23- John McConnell, 77 theisis on the environment (1985 – 1986).
24- Lou Schwartz, China Strategies, Bejing, China.
25- M. A. Chen, "The Ethics and Attitudes towards Ecotourism in the Philippines", in Asian Bioethics in the 21st century, Eubios Ethics Institute 2003, PP. 313 – 319.
26- Martin Buber, I & Thou, translated by Ronald smith, 2004 edition, Continuum, London – New York.
27- Martin Kaltschmitt and Hans Hartmann, Eds. (2001). "Energie aus Biomasse". Grundlagen, Techniken und Verfahren. Berlin Heidelberg, Springer.
28- Manal Jrasat,Prevalence of asthma and asthma-like symptoms among schoolchildren in Balqa governorate in Jordan.2001 بإشراف سعد الخرابشة وعبد الرحمن عناني،
29- Renewable Energy World.com.
30- Richard Dawkins, from his lecture at Lynchburg University, Virginia, October 23rd 2006.
31- R. N. Sharma, "Ethosphere and Cosmosphere", in Asian Bioethics in the 21st century, Eubios Ethics Institute 2003, PP. 331 – 334.
32- R. Smith, Ecology and Field Biology, 5th Edition, USA: Harper Collins College Publishers, 1996.
33- S. Kalogirou, "Wind Energy", Arab Water World, September. 2007, Pp 14 - 16.
34- The Climate Group.
35- The German Wind Energy Association (BWE), 2008.
36- Timo Niroma, Sunspots: The 200 – year Sunspot cycle is also weather cycle, article on the internet.
37- USGS, World Petroleum Assessment 2000.
38- World Energy Assessment (WEA), 2004 Update.
39- World Population Data Sheer 2000, Population Reference Bureau, Washington, D.C., USA.
40- W. Schlesinger, Nicolas School of the Environment and Earth Sciences – Duke University, Durham – North Carolina.



هذا الكتاب

اليوم تعد مشكلة البيئة من أخطر المشاكل التي تواجه الحياة البشرية ، ولا شك في أن للتطور التكنولوجي سلبيات كما أن له ايجابيات ، لانه قد أحدث الى جانب الخدمات التي يقدمها للانسانية أضرارا لمحيطه بسبب الغازات التي يتم انبعاثها في الجو، والنفايات التي يتم القاؤها في الانهار والبحار ..... وكل هذا تسبب في اضطراب المناخ والسلاسل الغذائية.

ففي ظلَ المتغيّرات البيئية العالمية الناجمة عن أنشطة بشرية أو كوارث طبيعية ، والتي تصدّرت قائمة إهتمامات المجتمع العالمي، وأضحت ضمن قضايا دولية مهمة أخرى ، كالديمقراطية ، وحقوق الإنسان ، ومكافحة الإرهاب، هنالك طروحات مختلفة لخبراء البيئة حول الترابط بين التغيّر المناخي والنزاعات، منها ما يثير الشك والتساؤل عما إذا كانت النماذج التي طرحتها الهيئة الحكومية الدولية لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (في تقاريرها حول تغيّر المناخ وتداعياته المختلفة) تعكس واقع هذه المتغيرات الحقيقي ، ومنها ما يؤكّد حقيقة الواقع البيئي الخطير في العالم، وأن استمرارية هذا التدهور البيئي سوف تؤدي إلى تهديد الأمن والسلم الدوليين.


Bibliotheca Alexandrina
12241572

Design By Majdalawi


ISBN 995702576-7

Dar Majdalawi Pub.& Dis
Telefax : 5349497 - 5349499
P.O.Box : 1758 Code 11941
Amman - Jordan



دار مجدلاوي للنشر والتوزيع
تليفاكس : ٥٣٤٩٤٩٧ - ٥٣٤٩٤٩٩
ص.ب ١٧٥٨ الرمز ١١٩٤١
عمان - الاردن

www.majdalawibooks.com
E-mail:customer@majdalawibooks.com